



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

RASTREIO DE METASTRONGILÍDEOS PULMONARES EM GATOS  
DOMÉSTICOS (*FELIS SILVESTRIS CATUS*) NA ÁREA METROPOLITANA DE  
LISBOA, PORTUGAL

BEATRIZ ROMÃO DOS SANTOS

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor Luís Manuel Madeira de Carvalho

Doutora Isabel Maria Soares Pereira da  
Fonseca de Sampaio

Doutor José Augusto Farraia e Silva  
Meireles

ORIENTADORA

Doutora Isabel Maria Soares Pereira da  
Fonseca de Sampaio

CO-ORIENTADORA

Mestre Carla Alexandra Almeida Monteiro

2016

LISBOA

---









UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

RASTREIO DE METASTRONGILÍDEOS PULMONARES EM GATOS  
DOMÉSTICOS (*FELIS SILVESTRIS CATUS*) NA ÁREA METROPOLITANA DE  
LISBOA, PORTUGAL

BEATRIZ ROMÃO DOS SANTOS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor Luís Manuel Madeira de Carvalho

Doutora Isabel Maria Soares Pereira da

Fonseca de Sampaio

Doutor José Augusto Farraia e Silva

Meireles

ORIENTADORA

Doutora Isabel Maria Soares Pereira da

Fonseca de Sampaio

CO-ORIENTADORA

Mestre Carla Alexandra Almeida Monteiro

2016

LISBOA

---





Dedico este trabalho a todos os que me acompanharam, apoiaram e inspiraram nesta jornada que culmina na concretização do desejo de ser médica veterinária.





## **AGRADECIMENTOS**

À minha orientadora, Professora Doutora Isabel Fonseca, agradeço todo o apoio e incentivo. Obrigado pela confiança que depositou em mim e por todos os ensinamentos que me transmitiu.

Agradeço à minha co-orientadora, Dra. Carla Monteiro, que me guiou e apoiou de forma incondicional e exemplar durante o estágio curricular e toda a fase de desenvolvimento e escrita da presente dissertação. Muito obrigado por teres acreditado sempre nas minhas capacidades e teres depositado tanta confiança em mim. Ensinaste-me e mostraste-me o que é exercer medicina veterinária com ética, integridade e compaixão pelos animais. Obrigado por teres estado sempre disponível para esclarecer as minhas dúvidas existenciais e por teres conseguido amenizar as minhas preocupações.

Agradeço também a todos os médicos veterinários e enfermeiros veterinários com os quais tive a oportunidade de trabalhar e aprender ao longo do meu estágio curricular no Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa.

Um agradecimento à Professora Doutora Sandra Jesus e ao Professor Doutor António Ferreira por todos os conselhos e os conhecimentos que me transmitiram durante o estágio curricular e fase final do meu percurso académico.

Agradeço também ao Professor Telmo Nunes por todos os conselhos e pela ajuda fundamental na análise estatística do presente trabalho.

Agradeço ainda à Dra. Lídia Gomes pela ajuda essencial durante a fase laboratorial do presente trabalho.

Agradeço à Dra. Patrícia Cachola e à sua equipa por me terem dado a oportunidade de fazer estágios de verão na Clínica Veterinária Central de Faro. Convosco aprendi as bases da medicina veterinária de animais de companhia e cresci muito a nível pessoal e profissional.

Aos meus pais agradeço por todo o apoio e incentivo durante o meu percurso académico. Obrigado pela força, compreensão e confiança depositada em mim.

À minha irmã, obrigado pelos conselhos e palavras de carinho e preocupação. Agradeço toda a ajuda e apoio que me deste durante o meu percurso académico. Agradeço também pelos comentários e revisão do texto do presente trabalho.

Ao meu irmão, obrigado por trazeres todos os dias um outro encanto à minha vida. Obrigado por me ofereceres sempre muita alegria e amor incondicional.

Agradeço também ao meu avô Romão, que não estando presente fisicamente, está sempre no meu coração e na minha mente.

O meu sincero obrigado a todos os meus familiares que me apoiaram e acarinharam ao longo da minha vida e do meu percurso académico. Todos vocês contribuíram para a pessoa que sou hoje.

Ao meu cunhado Mário agradeço pelo apoio e por toda a ajuda no processamento dos dados e análise estatística.

Às minhas melhores amigas de infância, Carol, Teresinha e Portela, o meu sincero obrigado por serem as minhas mais que tudo e estarem sempre presentes na minha vida, nem que seja à distância de um telefonema. Obrigado pela vossa amizade e apoio incondicional. Agradeço também à minha dinamarquesa, Anna, por me oferecer sempre energia positiva.

Às minhas amigas de faculdade, Ana, Belinha e Joana, muito obrigado por toda a amizade, o apoio e carinho durante o percurso académico. Com muito esforço e dedicação, percorremos as etapas necessárias para nos tornarmos médicas veterinárias e agradeço por terem sido os pilares que me permitiram chegar onde estou hoje.

Agradeço também a todos os meus colegas de estágio curricular que contribuíram para os melhores 6 meses do curso. Obrigado pelo companheirismo e amizade.

À minha colega e “irmã” de estágio e dissertação, Andreia, obrigado por todo o incentivo e entreaajuda durante esta fase final do nosso percurso académico.

À Belinha, companheira da Dermatologia, obrigado pela amizade e carinho constante.

À futura imagiologista “Jo”, agradeço-te do fundo do coração pela amizade, pelas risadas e por tantos momentos bons que fizeram esquecer os momentos menos bons.

Por último, mas não menos importante, agradeço a todos os meus amigos de quatro patas: Magali, Kika, Flecha, Peppa e Simba. São eles que me inspiram a viver e saborear cada momento e me incentivam a dar sempre o meu melhor. À minha Magali um especial obrigado por ter despertado ainda mais o meu desejo de ser médica veterinária.

## RESUMO

### Rastreo de metastrongilídeos pulmonares em gatos domésticos (*Felis silvestris catus*) na Área Metropolitana de Lisboa, Portugal

Os metastrongilídeos pulmonares são nemátodes com um ciclo de vida indireto dada a existência de hospedeiros intermediários e hospedeiros paraténicos. As formas adultas habitam no aparelho respiratório dos hospedeiros definitivos, os felídeos domésticos e selvagens. A aparente dispersão geográfica em território europeu associada ao aumento crescente do número de casos publicados tem despertado o interesse dos parasitologistas e médicos veterinários. O metastrongilídeo pulmonar da espécie *Aelurostrongylus abstrusus* é o de maior importância clínica nos gatos domésticos (*Felis silvestris catus*), no entanto, as espécies *Troglostrongylus brevior*, *Troglostrongylus subcrenatus*, *Oslerus rostratus* e *Angiostrongylus chabaudi* também podem afetar estes felídeos.

O presente rastreio parasitológico teve como objetivo primordial avaliar a prevalência de infeção por metastrongilídeos pulmonares através da técnica de Baermann, numa amostra de 103 gatos domésticos residentes na Área Metropolitana de Lisboa e acompanhados no Hospital Escolar Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa. A única espécie de metastrongilídeo pulmonar detetada foi *A. abstrusus* com uma prevalência aparente de 4,9% (IC 95% [2,1 – 10,9%]). Os gatos diagnosticados com infeções por *A. abstrusus* não manifestavam sinais clínicos compatíveis com a infeção parasitária, o que demonstra a dificuldade em estabelecer um diagnóstico clínico e a importância de incluir a técnica de Baermann nos testes coprológicos de rotina. O tratamento destes gatos é importante para quebrar o ciclo biológico do parasita, evitando que se tornem fontes de contaminação ambiental e, consequentemente, fontes de infeção para os hospedeiros intermediários. Durante o rastreio também foram detetadas formas de parasitas gastrointestinais através de uma técnica de flutuação com solução saturada de sacarose, nomeadamente *Ancylostoma* sp. (5,8%; IC 95% [2,7 – 12,1%]), *Toxocara cati* (3,9%; IC 95% [1,5 – 9,6%]), *Cystoisospora felis* (2,9%; IC 95% [1,0 – 8,2%]) e *Cystoisospora rivolta* (1,9%; IC 95% [0,5 – 6,8%]). Os responsáveis pelos gatos incluídos no rastreio foram sujeitos a um questionário que, entre outras informações, permitiu avaliar os hábitos de desparasitação interna. Apesar de 74,8% (77/103) dos gatos da amostra terem sido desparasitados internamente, a maioria não fazia profilaxia com anti-helmínticos que atuassem nos metastrongilídeos pulmonares.

Apesar da prevalência de *A. abstrusus* verificada neste rastreio ser considerada relativamente baixa, este parasita não deverá ser subestimado na prática clínica devido ao seu caráter emergente na região mediterrânica e ao seu potencial patogénico nos gatos domésticos.

**Palavras chave:** metastrongilídeos pulmonares, *Aelurostrongylus abstrusus*, parasitas gastrointestinais, gatos domésticos, técnica de Baermann, Área Metropolitana de Lisboa.

## ABSTRACT

### Survey of metastrongyloid lungworms in domestic cats (*Felis silvestris catus*) from the metropolitan area of Lisbon, Portugal

Metastrongyloid lungworms are nematodes with an indirect life cycle given the existence of intermediate hosts and paratenic hosts. The adult worms live in the respiratory system of definitive hosts, the domestic and wild felids. The apparent geographic spread in the European territory associated with an increased growth of published cases has aroused interest in parasitologists and veterinarians. The metastrongyloid lungworm *Aelurostrongylus abstrusus* is the species with the most clinical importance in domestic cats (*Felis silvestris catus*), however, the species *Troglostrongylus brevior*, *Troglostrongylus subcrenatus*, *Oslerus rostratus* and *Angiostrongylus chabaudi* can also affect these felids.

This parasitological survey aimed to evaluate the prevalence rate of infection by metastrongyloid lungworms, using the Baermann technique, in a sample of 103 domestic cats residents in the metropolitan area of Lisbon and attended in the Small Animal Hospital of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Lisbon. The only species of metastrongyloid lungworms detected was *A. abstrusus* with an apparent prevalence rate of 4.9% (IC 95% [2.1 – 10.9%]). Cats diagnosed with *A. abstrusus* infection were subclinical parasite carriers which demonstrates the difficulty on establishing a clinical diagnosis and the importance of regular faecal examinations, including the Baermann technique. The treatment of these cats is important to interrupt the parasite's life cycle, avoiding them to become sources of environmental contamination and, consequently, sources of infection to intermediate hosts. During the survey were also detected forms of gastrointestinal parasites through a faecal flotation technique with saturated sugar solution, such as *Ancylostoma* sp. (5.8%; IC 95% [2.7 – 12.1%]), *Toxocara cati* (3.9%; IC 95% [1.5 – 9.6%]), *Cystoisospora felis* (2.9%; IC 95% [1.0 – 8.2%]) and *Cystoisospora rivolta* (1.9%; IC 95% [0.5 – 6.8%]). The cat's owners included in this survey also answered a questionnaire which, among other questions, allowed the evaluation of their parasitic control measures. Although 74.8% of the cats were dewormed, the majority didn't do prophylaxis using anthelmintics with efficacy on metastrongyloid lungworms. Although the prevalence rate of *A. abstrusus* detected in this survey can be considered relatively low, this parasitic disease should not be underestimated at clinical practice level due to its emergent scenario on Mediterranean region and pathogenic potential in domestic cats.

**Keywords:** metastrongyloid lungworms, *Aelurostrongylus abstrusus*, gastrointestinal parasites, domestic cats, Baermann technique, metropolitan area of Lisbon.

## ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO.....	iii
ABSTRACT .....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	ix
ÍNDICE DE TABELAS.....	x
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....	xi
LISTA DE SÍMBOLOS .....	xii
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO .....	1
CAPÍTULO II – ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO CURRICULAR....	2
1. Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa.....	2
2. Laboratório de Doenças Parasitárias da FMV-ULisboa .....	7
CAPÍTULO III – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	8
1. Metastrongilídeos pulmonares em felídeos .....	8
1.1. <i>Aelurostrongylus abstrusus</i> .....	9
1.2. <i>Troglostrongylus brevior</i> e <i>Troglostrongylus subcrenatus</i> .....	9
1.3. <i>Oslerus rostratus</i> e <i>Angiostrongylus chabaudi</i> .....	10
2. Ciclo de vida .....	11
3. Epidemiologia.....	16
4. Fisiopatologia e Sinais clínicos.....	23
5. Diagnóstico .....	25
5.1. Diagnóstico Clínico .....	25
5.2. Diagnóstico Parasitológico .....	25
5.2.1. Métodos coprológicos.....	25
5.2.2. Métodos moleculares.....	30
5.2.3. Métodos serológicos.....	31
5.3. Exames Complementares de Diagnóstico.....	32
5.4. Diagnóstico <i>post mortem</i> .....	34
6. Tratamento e Prognóstico .....	36
7. Controlo e Profilaxia .....	39
CAPÍTULO IV – RASTREIO DE METASTRONGILÍDEOS PULMONARES EM GATOS DOMÉSTICOS ( <i>FELIS SILVESTRIS CATUS</i> ) NA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA, PORTUGAL.....	40
1. Objetivos .....	40
2. Material e Métodos.....	40
2.1. Caracterização da amostra e área geográfica.....	40
2.2. Material de suporte informativo .....	42
2.3. Questionário individual .....	42

2.4.	Colheita e conservação das amostras biológicas .....	42
2.5.	Métodos coprológicos .....	42
2.6.	Análise estatística .....	46
3.	Resultados .....	46
3.1.	Caracterização da amostra em estudo .....	46
3.1.1.	Idade.....	46
3.1.2.	Sexo e estado reprodutivo .....	46
3.1.3.	Raça .....	47
3.1.4.	Concelho .....	48
3.1.5.	Proveniência .....	48
3.1.6.	Ambiente .....	49
3.1.7.	Estilo de vida .....	49
3.1.8.	Coabitação com outros animais .....	50
3.1.9.	Hábitos de profilaxia antiparasitária .....	51
3.1.10.	Estado vacinal .....	53
3.1.11.	Doenças e infeções concomitantes.....	53
3.1.12.	Sinais clínicos .....	54
3.2.	Resultados da pesquisa de metastrongilídeos pulmonares .....	55
3.2.1.	Caracterização dos gatos domésticos com infeção patente por <i>A. abstrusus</i> .....	56
3.3.	Resultados da pesquisa de parasitas gastrointestinais .....	57
4.	Discussão dos resultados.....	59
4.1.	Características da amostra em estudo.....	59
4.2.	Pesquisa de metastrongilídeos pulmonares.....	64
4.3.	Pesquisa de parasitas gastrointestinais .....	70
CAPÍTULO V – CONCLUSÃO E PERSPETIVAS FUTURAS.....		74
BIBLIOGRAFIA.....		76
ANEXOS.....		86

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 - Panfleto informativo facultado aos responsáveis pelos gatos domésticos incluídos no rastreio.....	86
Anexo 2 – Cartaz informativo sobre a colheita, conservação e entrega de amostras de fezes. ....	88
Anexo 3 – Questionário realizado aos responsáveis pelos gatos domésticos incluídos no rastreio, como componente da recolha de informação individual. ....	89
Anexo 4 – Listagem de resultados dos questionários individuais realizados aos responsáveis pelos gatos incluídos no rastreio (n=103). ....	92
Anexo 5 – Listagem dos resultados dos métodos coprológicos nos gatos da amostra em estudo (n=103). ....	111
Anexo 6 – Comparação entre o resultado das medições do comprimento e largura das L1 de <i>A. abstrusus</i> e as características métricas descritas nas publicações de Otranto <i>et al.</i> (2013) e Olsen <i>et al.</i> (2015). ....	114



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Caso clínico de pênfigo foliáceo presenciado no serviço de dermatologia e imunoalergologia do Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa (original). .....	3
Figura 2 – Intervenções cirúrgicas assistidas durante o estágio curricular no Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa (original). .....	4
Figura 3 – Procedimentos médicos presenciados no serviço de imagiologia do Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa (original). .....	6
Figura 4 - Molusco gastrópode terrestre da espécie <i>Cornu aspersum</i> (CABI, 2016). .....	11
Figura 5 – Ilustração do ciclo de vida de <i>A. abstrusus</i> no gato doméstico, incluindo as vias alternativas de transmissão parasitária (adaptado de Giannelli, Cantacessi, Colella, Dantas-Torres & Otranto, 2015a). .....	14
Figura 6 - Morfologia das L1 de <i>A. abstrusus</i> (A e B) e <i>T. brevior</i> (C e D) ao microscópio ótico (Traversa & Di Cesare, 2016). .....	27
Figura 7 – Mapas de precipitação total do território de Portugal continental referentes aos meses de outubro de 2015 e maio de 2016 (IPMA, 2016). .....	41
Figura 8 – Técnica de Baermann (original). .....	44
Figura 9 – Material utilizado na técnica de flutuação com solução saturada de sacarose (original). .....	45
Figura 10 – L1 de <i>A. abstrusus</i> detetada na técnica de Baermann e observada ao microscópio ótico, com coloração por soluto de lugol (original). .....	55
Figura 11 - Particularidades morfológicas das L1 de <i>A. abstrusus</i> no sedimento da técnica de Baermann, observadas ao microscópio ótico (original). .....	56
Figura 12 – Formas de parasitas gastrointestinais detetadas na técnica de flutuação e observadas ao microscópio ótico (original). .....	58

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Áreas hospitalares frequentadas durante o estágio curricular no Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa. Carga horária total = 1290 horas.....	6
Gráfico 2 – Distribuição dos gatos domésticos da amostra por classe etária (n=103).....	46
Gráfico 3 – Sexo e estado reprodutivo dos gatos domésticos da amostra (n=103).....	47
Gráfico 4 – Distribuição dos gatos domésticos por 12 dos concelhos constituintes da Área Metropolitana de Lisboa (n=103). ....	48
Gráfico 5 – Distribuição dos gatos domésticos da amostra de acordo com a proveniência (n=103).....	49
Gráfico 6 – Distribuição dos gatos domésticos da amostra de acordo com o ambiente em que viviam (n=103). ....	49
Gráfico 7 – Distribuição dos gatos domésticos da amostra segundo o estilo de vida (n=103). ....	50
Gráfico 8 – Proporção de gatos que coabitavam ou não com outros gatos (n=103). ....	50
Gráfico 9 – Proporção de gatos domésticos da amostra segundo os hábitos de profilaxia antiparasitária (n=103).....	51
Gráfico 10 – Proporção de gatos domésticos com protocolo vacinal atualizado e não atualizado (n=103).....	53
Gráfico 11 – Proporção de gatos domésticos da amostra com e sem sinais clínicos do foro respiratório (n=103). ....	54
Gráfico 12 – Frequência absoluta da tosse como sinal clínico isolado ou em simultâneo com outros sinais clínicos do foro respiratório (n=31).....	54

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Prevalência do metastrongilídeo pulmonar <i>A. abstrusus</i> em diversos países europeus.....	17
Tabela 2 - Características morfométricas das L1 de <i>A. abstrusus</i> e <i>T. brevior</i> avaliadas ao microscópio ótico (Brianti <i>et al.</i> , 2012; Otranto <i>et al.</i> , 2013; Brianti <i>et al.</i> , 2013; Traversa & Di Cesare, 2016). ....	28
Tabela 3 – Parâmetros climatológicos (temperatura do ar e precipitação total) registados na AML de setembro de 2015 a maio de 2016 (IPMA, 2016).....	41
Tabela 4 - Raças e cruzamentos dos gatos domésticos da amostra (n=103).....	47
Tabela 5 - Frequência de administração de desparasitação interna verificada nos gatos domésticos desparasitados (n=77). ....	51
Tabela 6 - Medicamentos antiparasitários utilizados como controlo parasitário nos gatos desparasitados da amostra (n=77).....	52
Tabela 7 - Resultado das medições do comprimento e largura das L1 de <i>A. abstrusus</i> (n=20). ....	56
Tabela 8 - Características de identificação, manejo geral, manejo profilático, doenças/infeções concomitantes e sinais clínicos dos gatos domésticos infetados com <i>A. abstrusus</i> (n=5). ...	57
Tabela 9 - Espécies parasitárias detetadas nos métodos coprológicos e respetiva prevalência na amostra, por ordem decrescente.....	59

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AML – Área Metropolitana de Lisboa

ADN – Ácido desoxirribonucleico

ELISA - Ensaio de imunoabsorção enzimática (do inglês *Enzyme Linked Immunosorbent Assay*)

EPI – Equipamento de proteção individual

ESCCAP - *European Scientific Counsel Companion Animal Parasites*

FeLV – Vírus da leucemia felina (do inglês *Feline Leukemia Virus*)

FIV – Vírus da imunodeficiência felina (do inglês *Feline Immunodeficiency Virus*)

FMV – Faculdade de Medicina Veterinária

HEVFMV – Hospital Escolar Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária

IFI – Imunofluorescência indireta

IC – Intervalo de confiança

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

IgG – Imunoglobulina G

IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera

IUCN - *International Union for Conservation of Nature*

ICZN - *International Commission on Zoological Nomenclature*

L1 – Larvas de 1º estágio

L2 – Larvas de 2º estágio

L3 – Larvas de 3º estágio

LBA – Lavado bronco-alveolar

LPG – Larvas por grama

mL – mililitro

mm – milímetro

NA – Não aplicável

OQT – Orquiectomizado

PAAF – Punção aspirativa com agulha fina

PCO<sub>2</sub> - Pressão parcial de dióxido de carbono

PCR – *Polymerase Chain Reaction*

rpm – rotações por minuto

sp. - espécie

spp. - espécies

SRD – Sem raça definida

TC – Tomografia computadorizada

ULisboa – Universidade de Lisboa

µL – microlitro

## LISTA DE SÍMBOLOS

°C - graus Celsius

= - igual

≥ - maior ou igual

< - menor

/ - divisão ou barra de pontuação

+

± - mais ou menos

x – sinal de multiplicação ou dimensão

% - percentagem

® - marca registada

& - símbolo de conjunção aditiva

β - beta

## CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os metastrongilídeos pulmonares têm vindo a despertar especial interesse dos parasitologistas e médicos veterinários. A aparente dispersão geográfica destes nemátodes em regiões endémicas e o aparecimento em regiões anteriormente livres, levanta questões preocupantes relacionadas com o potencial patogénico destes parasitas e o desafio diagnóstico que representam. Atualmente, o número crescente de casos clínicos publicados reforça a importância clínica destas parasitoses, tornando o seu estudo uma prioridade (Traversa & Di Cesare, 2014).

Em termos de conhecimento científico atual, distribuição geográfica e importância clínica, o metastrongilídeo pulmonar *Aelurostrongylus abstrusus* é o principal nemátode pulmonar dos gatos domésticos (Traversa & Di Cesare, 2013). No entanto, outras espécies de metastrongilídeos pulmonares também têm ganho protagonismo na parasitologia veterinária, em particular os nemátodes *Troglostrongylus brevior* e *Troglostrongylus subcrenatus*. Apesar do género *Troglostrongylus* ser mais característico dos felídeos selvagens, tem-se verificado um aumento crescente do registo de casos em gatos domésticos (Traversa & Di Cesare, 2013; Brianti *et al.*, 2014a). As espécies *Oslerus rostratus* e *Angiostrongylus chabaudi* também são importantes agentes parasitários do aparelho respiratório e cardiovascular dos felinos, no entanto, o seu papel na saúde dos gatos domésticos ainda não é totalmente conhecido (Di Cesare, Veronesi & Traversa, 2015).

O tema escolhido para a presente dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária surgiu no âmbito do interesse pela medicina felina e pela parasitologia veterinária. De forma a aliar estes dois interesses houve a oportunidade de desenvolver um rastreio de metastrongilídeos pulmonares em gatos domésticos da Área Metropolitana de Lisboa com o intuito de avaliar a sua prevalência com base em métodos coprológicos de diagnóstico.

Este estudo foi desenvolvido no contexto de um estágio curricular em clínica de animais de companhia, que possibilitou a aprendizagem e consolidação de conhecimentos teóricos e práticos importantes nesta área da Medicina Veterinária. Em simultâneo também foi realizado um estágio em laboratório que permitiu o desenvolvimento da componente prática do trabalho. No capítulo seguinte, são descritas as atividades desenvolvidas durante o período de estágio curricular.

## CAPÍTULO II – ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO CURRICULAR

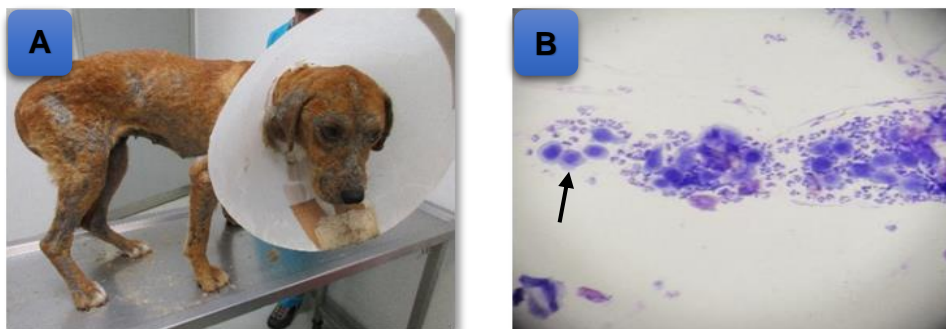
### 1. Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa

A presente dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária surgiu no âmbito do estágio curricular realizado no Hospital Escolar Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa (HEV FMV-ULisboa), que decorreu de setembro de 2015 a março de 2016, com uma carga horária total de 1290 horas, sob co-orientação da Mestre Dra. Carla Monteiro.

O horário do estágio curricular compreendeu a rotação em diferentes áreas, sendo que em cada uma destas as funções e as competências teórico-práticas desenvolvidas foram diversas, tal como enumerado e descrito abaixo.

- a. Medicina Interna: consultas gerais de medicina interna nas quais foi possível realizar a anamnese completa, o exame físico detalhado, colher amostras biológicas (colheita de sangue venoso periférico, colheita de urina por algáliação, zaragatoas orais e auriculares, entre outras), realizar administrações subcutâneas, intramusculares e endovenosas, e executar pequenos procedimentos como exame otológico, drenagem de otohematoma, limpeza auricular, lavagem de cólon, punção aspirativa com agulha fina (PAAF) e colocação de *microchip* para fins de identificação animal, sob supervisão do médico veterinário assistente; desenvolvimento de competências de comunicação com o cliente; discussão da abordagem diagnóstica e terapêutica com o médico veterinário assistente; integração na equipa de triagem e participação na abordagem a urgências médico veterinárias (paragem cardiorrespiratória, convulsões, reações anafiláticas, choque séptico, quadro de abdómen agudo, entre outras);
- b. Especialidades médico veterinárias: observação e participação em consultas de dermatologia, neurologia, ortopedia, reprodução, odontologia, oftalmologia, comportamento animal e medicina de novos animais de companhia; as consultas de especialidade mais acompanhadas foram as de dermatologia onde houve a oportunidade de realizar a anamnese do paciente, o exame dermatológico sistemático, a recolha de amostras biológicas (citologia e raspagem cutânea, tricograma, biópsia cutânea) e, posteriormente, proceder à visualização das citologias e raspagens cutâneas ao microscópio ótico (figura 1); participação na discussão dos casos clínicos e em testes alérgicos intradérmicos, sob supervisão da médica-veterinária responsável pelo serviço de dermatologia e imunoalergologia.

Figura 1 – Caso clínico de pênfigo foliáceo presenciado no serviço de dermatologia e imunoalergologia do Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa (original).



A - Lesões cutâneas de pênfigo foliáceo numa cadela de raça indeterminada. B - Imagem microscópica de citologia cutânea com acantócitos (→) e neutrófilos, compatível com pênfigo foliáceo.

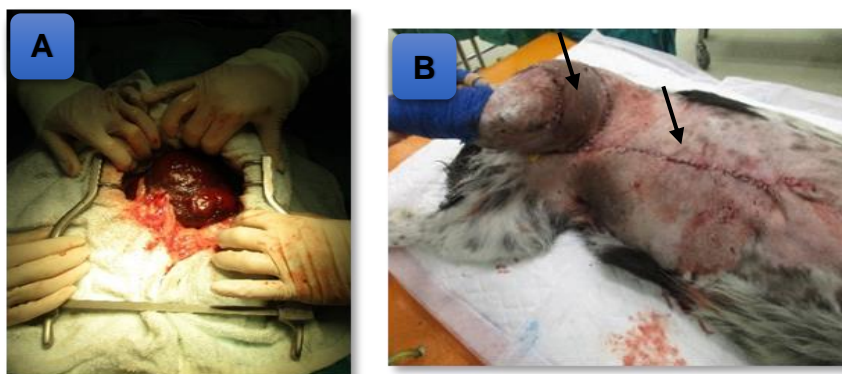
- c. Cirurgia: observação de cirurgias, eletivas e de urgência, em diversas áreas, nomeadamente cirurgia geral (herniorrafia umbilical, abdominal e perianal, colocação de tubo de esofagostomia), cirurgia da cavidade oral (destartarização, extrações dentárias em gatos com gengivoestomatite crónica, biópsia gengival, odontoplastia em cobaias), cirurgia do aparelho génito-urinário (orquiectomia, ovariectomia, resolução de piómetra, cistotomia, resolução cirúrgica de fimose, cesariana de urgência), cirurgia da cavidade abdominal (esplenectomia, enterectomia, colonopexia, laparotomia exploratória, biópsias seriadas de intestino, pâncreas e linfonodos mesentéricos), cirurgia ortopédica (amputação de dígitos, osteossíntese de ossos longos, resolução de hérnia discal, resolução de rutura do ligamento cruzado cranial do joelho), cirurgia oftálmica (exploração cirúrgica dos condutos nasolacrimais, exérese de neofomações palpebrais, biópsia da membrana nictitante), cirurgia oncológica (exérese de neoplasias cutâneas, neoplasias das glândulas hepatóides, mastectomia, exérese de neoplasia do escroto, exérese de massas neoplásicas hepáticas – figura 2A – com posterior realização de análise histopatológica) e cirurgia reconstrutiva (reconstrução facial com recurso ao músculo superficial temporal num gato, enxerto de modelo axial da veia epigástrica caudal após exérese de neoplasia muscular de grandes dimensões – figura 2B);

Na maioria das cirurgias assistidas, foram desenvolvidas competências no âmbito da monitorização anestésica e aptidões técnicas como ajudante de cirurgia, sob supervisão do cirurgião responsável; também houve a oportunidade de realizar pequenas intervenções como suturas de aproximação dos planos musculares e subcutâneos, suturas de pele e suturas da cavidade oral, assim como destartarizações



em cães e orquiectomias em gatos; a monitorização do paciente no período pré, peri e pós-operatório foi uma das funções desempenhadas durante os turnos no serviço de cirurgia; por último, estes turnos incluíram o acompanhamento de consultas pré-cirúrgicas e pós-cirúrgicas que envolveram a remoção de pontos de pele, limpeza de feridas cirúrgicas e realização de pensos simples e pensos Robert Jones, assim como a discussão das recomendações da alta do paciente.

Figura 2 – Intervenções cirúrgicas assistidas durante o estágio curricular no Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa (original).



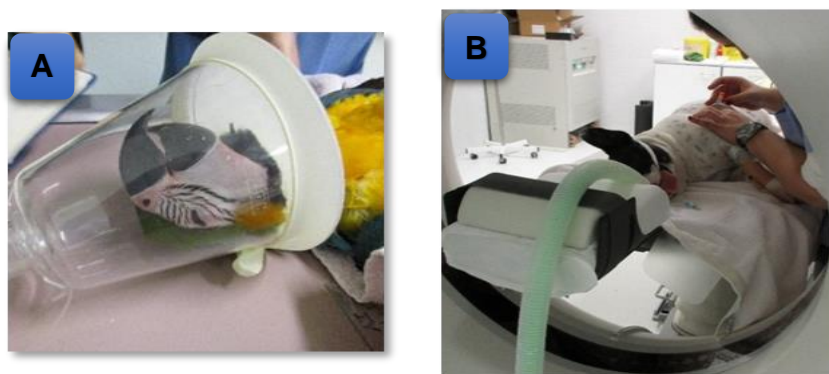
A – Lobectomia hepática (devido a neoplasia) numa cadela de raça indeterminada. B - Enxerto axial da veia epigástrica caudal (→) após exérese de neoplasia muscular numa cadela de raça Epagneul Breton.

- d. Internamento Geral: o horário no internamento geral foi dividido entre turnos diurnos e turnos noturnos, ambos com 12 horas de duração; as principais funções desempenhadas foram as seguintes: monitorização dos pacientes internados e manutenção da higiene e conforto dos mesmos, passeios diários dos cães internados, limpeza e desinfecção das camas, preparação e administração da medicação pelas vias oral, subcutânea, intramuscular, endovenosa e conjuntival de acordo com as instruções do médico veterinário responsável, preparação e administração da alimentação entérica (incluindo a administração de leite de substituição a pacientes pediátricos); além disso, a rotina no internamento geral incluiu a realização de vários procedimentos, tais como cateterização endovenosa, colheita de amostras de sangue e fluidoterapia, algaliação de cães e gatos, limpeza e desinfecção de feridas, realização de pensos simples, oxigenoterapia, toracocentese e fixação de dreno torácico, abdominocentese, colocação e fixação de sonda nasoesofágica de alimentação, preparação e realização de enemas e sessões de fisioterapia baseadas em movimentos passivos, observação de colheita de líquido cefalorraquidiano e procedimento de eutanásia de pacientes terminais; por fim, a participação na

discussão dos casos clínicos com a equipa médica também foi uma das componentes dos turnos no internamento geral.

- e. Unidade de Doenças Infeto-Contagiosas: o horário no internamento desta unidade hospitalar compreendeu turnos de 5 a 7 horas, nos quais as funções foram semelhantes às desempenhadas no internamento geral, no entanto, foram adotados cuidados especiais para o cumprimento das regras obrigatórias de isolamento e biossegurança, sob supervisão da médica-veterinária responsável pela unidade; estas regras incluíram a utilização obrigatória e constante de equipamento de proteção individual (EPI), nomeadamente luvas, bata, touca, máscara cirúrgica, proteção de calçado e óculos de proteção (tudo em material descartável); a limpeza e assepsia das mãos antes de entrar na unidade e à saída, assim como entre pacientes e entre salas de internamento, e a troca de EPI entre pacientes e salas de internamento para evitar contaminações cruzadas; nesta unidade hospitalar houve a oportunidade de presenciar quadros clínicos de esgana, parvovirose e leptospirose canina, panleucopénia felina, peritonite infecciosa felina, síndrome de imunodeficiência felina, leucemia felina, calicivirose, hespervirose felina e infeções cutâneas por bactérias multirresistentes, e pôr em prática os protocolos terapêuticos preconizados pelo médico veterinário assistente.
- f. Imagiologia: abrangeu turnos nos serviços de radiologia, tomografia computadorizada (TC) e ultrassonografia que permitiram a familiarização com o funcionamento dos aparelhos utilizados (aparelho de raio-x, aparelho de revelação digital, aparelho de tomografia computadorizada, ecógrafo e respetivas sondas), o desenvolvimento de aptidões técnicas na contenção e posicionamento dos animais (figura 3A), a observação de exames radiográficos e participação na interpretação da imagem obtida, realização de exames de ultrassonografia, discussão dos resultados ecográficos e participação no diagnóstico, a preparação do paciente para a realização de um exame tomográfico, observação do exame em si e participação ativa na interpretação dos resultados tomográficos e consequente diagnóstico; também foi possível assistir à realização de procedimentos ecoguiados (cistocentese, pielocentese, pericardiocentese, abdominocentese, toracocentese, punção de massas pulmonares e linfonodos intra-abdominais) e guiados por tomografia computadorizada (punção de massa pulmonar – figura 3B); o serviço de imagiologia mais acompanhado foi o de radiologia e tomografia computadorizada no qual houve a oportunidade de participar na elaboração de relatórios dos exames realizados.

Figura 3 – Procedimentos médicos presenciados no serviço de imagiologia do Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa (original).

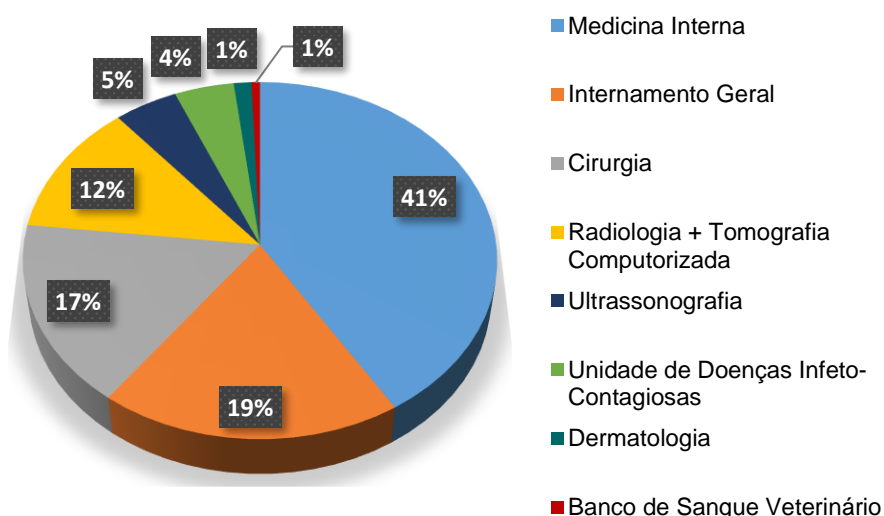


A – Anestesia volátil de uma arara como forma de contenção química para a realização de radiografia do esqueleto axial. B – Punção de neoplasia pulmonar guiada por TC numa cadela da raça Bulldogue Francês.

- g. Banco de Sangue Veterinário: participação na colheita de sangue de dadores sanguíneos, na conservação dos produtos sanguíneos nas instalações do banco de sangue veterinário no Hospital Escolar Veterinário FMV-ULisboa, na realização da tipificação de grupos sanguíneos de cães e gatos, assim como na monitorização do paciente durante a transfusão sanguínea com o intuito de reconhecer atempadamente possíveis reações transfusionais agudas.

O gráfico 1 ilustra o tempo despendido em cada área ou serviço hospitalar frequentado durante o período de estágio curricular.

Gráfico 1 – Áreas hospitalares frequentadas durante o estágio curricular no Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa. Carga horária total = 1290 horas.



O estágio curricular no Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa também permitiu assistir a palestras organizadas por médicos veterinários do corpo clínico. Os temas abordados durante estas palestras foram os seguintes: emergências médico veterinárias (diagnóstico, terapêutica, prognóstico), conceitos básicos da interpretação do eletrocardiograma, medicina transfusional e conceitos básicos da medicina dos novos animais de companhia.

## **2. Laboratório de Doenças Parasitárias da FMV-ULisboa**

A componente laboratorial decorreu em simultâneo com o período de estágio curricular no HEVFMV-ULisboa, no entanto, prolongou-se até ao final de maio de 2016, sob a orientação da Professora Doutora Isabel Pereira da Fonseca e apoio técnico da Dra. Lídia Gomes, com uma carga horária total de cerca de 200 horas. Esta componente permitiu a familiarização com os métodos coprológicos utilizados no rastreio parasitológico que serviu de base à elaboração da presente dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, assim como à familiarização com outros métodos de diagnóstico realizados neste laboratório e com os respetivos materiais e equipamentos.

## CAPÍTULO III – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 1. Metastrongilídeos pulmonares em felídeos

A superfamília Metastrongyloidea, pertencente à ordem Strongylida, é representada por nemátodes cujas formas adultas habitam no aparelho respiratório e por vezes, cardiovascular, dos seus hospedeiros definitivos. Os metastrongilídeos das famílias Crenosomatidae, Angiostrongylidae e Filaroididae afetam maioritariamente mamíferos, nomeadamente os felídeos domésticos e selvagens (família Felidae). Na literatura anglo-saxónica podem ser designados por *respiratory mollusc-borne metastrongylids* ou *snail-borne lungworms*. Apresentam um ciclo de vida indireto, dada a existência de moluscos gastrópodes (caracóis e lesmas) que funcionam como hospedeiros intermediários, assim como pequenos mamíferos, aves e répteis que funcionam como hospedeiros paraténicos (Anderson, 2000).

Entre os nemátodes da superfamília Metastrongyloidea que infetam os pulmões de felídeos, a espécie *Aelurostrongylus abstrusus* (Strongylida: Angiostrongylidae) foi considerada durante longos anos como a única espécie de metastrongilídeo pulmonar dos gatos domésticos (*Felis silvestris catus*) (Anderson, 2000). No entanto, existem relatos recentes de outras espécies de metastrongilídeos pulmonares que podem afetar os gatos domésticos, tais como *Troglostrongylus brevior* e *Troglostrongylus subcrenatus* (Strongylida: Crenosomatidae), *Oslerus rostratus* (Strongylida: Filaroididae) e *Angiostrongylus chabaudi* (Strongylida: Angiostrongylidae) (Jefferies, Vrhovec, Wallner & Catalan, 2010; Brianti *et al.*, 2012; Brianti *et al.*, 2014; Brianti, Giannetto, Dantas-Torres & Otranto, 2014a; Diakou, Di Cesare, Aeriniotaki & Traversa, 2014; Varcasia *et al.*, 2014; Traversa *et al.*, 2015).

Atualmente, *A. abstrusus* e *T. brevior*, as duas espécies de metastrongilídeos pulmonares de maior interesse nos gatos domésticos, são considerados agentes parasitários emergentes na região mediterrânica (Traversa *et al.*, 2010; Traversa & Di Cesare, 2014).

A aelurostrongilose, doença parasitária provocada por uma infeção por *A. abstrusus*, tem sofrido uma expansão geográfica associada ao aumento da prevalência deste metastrongilídeo pulmonar em regiões endémicas (Traversa & Di Cesare, 2014).

A troglostrongilose, doença parasitária causada por uma infeção por metastrongilídeos pulmonares do género *Troglostrongylus*, tem despertado especial interesse na comunidade científica devido ao seu carácter emergente e à sua elevada patogenicidade que coloca em sério risco a saúde animal. Apesar destes nemátodes serem encarados como parasitas dos felídeos selvagens, tem-se verificado um aumento crescente do registo de casos de infeção por *Troglostrongylus* spp. em gatos domésticos (Brianti *et al.*, 2012; Brianti *et al.*, 2013; Traversa & Di Cesare, 2013; Brianti *et al.*, 2014a). A comunidade científica atual ainda não conseguiu definir se a ocorrência destes metastrongilídeos pulmonares em gatos domésticos é esporádica, negligenciada ou subestimada (Traversa & Di Cesare, 2013; Otranto, Brianti & Dantas-Torres, 2013).

### 1.1. ***Aelurostrongylus abstrusus***

O metastrongilídeo da espécie *A. abstrusus* (conhecido na literatura anglo-saxónica como *feline lungworm* ou *cat lungworm*) foi descoberto e descrito originalmente por Mueller em 1890, sendo alvo de estudos subsequentes por Railliet e Henry, Braun e Lühe, e Cameron que em 1927 o nomeou com a designação científica utilizada até hoje (Anderson, 2000; Bowman, Hendrix, Lindsay & Barr, 2002). Em Portugal, no ano de 1988 foi publicado um dos primeiros relatos de aelurostrongilose num gato doméstico (Peleteiro, Meireles & Bento, 1988).

As formas adultas de *A. abstrusus* têm uma abertura oral central triangular rodeada por pequenas papilas, um esófago de forma claviforme, uma glândula excretória longa e um poro excretor localizado ao nível do último terço do esófago. Os machos apresentam uma bolsa copuladora e um raio dorsal bem desenvolvidos, espículas simétricas e um gubernáculo constituído por dois elementos paralelos e de igual dimensão. Nas fêmeas a porção terminal do intestino segue paralela aos dois úteros e na ligação útero-vaginal há um pequeno esfíncter (Gerichter, 1949).

Desde a sua descoberta que este metastrongilídeo pulmonar tem sido alvo de inúmeras publicações, sendo foco de estudo de diversos parasitologistas a nível mundial. Em termos de conhecimento científico atual, distribuição geográfica e importância clínica, o metastrongilídeo pulmonar *A. abstrusus* é o mais importante nemátode pulmonar dos gatos domésticos (Traversa & Di Cesare, 2013).

Além de afetar os gatos domésticos, a sua ocorrência já foi descrita em felídeos selvagens, nomeadamente no gato-bravo europeu (*Felis silvestris silvestris*), lince euroasiático (*Lynx lynx*), lince do deserto (*Caracal caracal*), leopardo asiático (*Felis bengalensis euphilurus*), leão africano (*Panthera leo*), chita (*Acinonyx jubatus*), tigre da sibéria (*Panthera tigris altaica*), serval (*Leptailurus serval*), entre outros (Bowman *et al.*, 2002; Szczesna, Popiolek, Schmidt & Kowalczyk, 2006; González, Carbonell, Urlos & Rozhnov, 2007; Szczesna, Popiolek, Schmidt & Kowalczyk, 2008; Lajas *et al.*, 2015; Di Cesare, Laiacona, Iorio, Marangi & Menegotto, 2016; Veronesi *et al.*, 2016).

### 1.2. ***Troglostrongylus brevior* e *Troglostrongylus subcrenatus***

A espécie *T. brevior* foi descrita pela primeira vez por Gerichter (1949) como um parasita pulmonar de felídeos selvagens em Jerusalém, na Palestina. Na Europa, *T. brevior* foi reportado pela primeira vez num gato-bravo europeu (*F. s. silvestris*) e num gato assilvestrado (designado na literatura anglo-saxónica como *feral cat*) no centro de Itália, por Paggi em 1959 (Di Cesare *et al.*, 2015c). As formas adultas apresentam uma abertura oral hexagonal rodeada por pequenas papilas, um esófago de forma claviforme, uma glândula excretória muito grande e um poro excretor ao nível do primeiro terço do esófago. Os machos apresentam uma bolsa copuladora bem desenvolvida. As fêmeas têm uma abertura vulvar localizada quase a meio do corpo e a cauda tem uma forma cónica (Gerichter, 1949; Brianti *et al.*, 2012).

Originalmente, a espécie *T. subcrenatus* foi descrita por Railliet e Henry em 1913 num leopardo no Congo, seguindo-se um segundo relato num gato no Malawi por Fitzsimmons no ano de 1961 (Bowman *et al.*, 2002; Di Cesare *et al.*, 2015c). As formas adultas apresentam um esófago claviforme e um poro excretor localizado a meio do comprimento do esófago. As fêmeas apresentam uma cauda em forma cônica e a abertura vulvar localiza-se quase a meio do corpo. Nos machos a bolsa copuladora é desenvolvida e as espículas são delgadas, estriadas e têm igual dimensão e forma (Brianti *et al.*, 2012).

Até ao final do século XX não foram publicados novos casos destas duas espécies. No entanto, a partir de 2010 surgiram vários relatos de casos de infeção natural por *T. brevior* em gatos domésticos na Europa, mais precisamente em Espanha (Jefferies *et al.*, 2010), Itália (Brianti *et al.*, 2012; Brianti *et al.*, 2013; Tamponi *et al.*, 2014; Giannelli *et al.*, 2014; Di Cesare *et al.*, 2014; Crisi *et al.*, 2015; Di Cesare, *et al.*, 2015b) e na Grécia (Diakou *et al.*, 2014; Diakou *et al.*, 2015). No caso de *T. subcrenatus*, no século XXI e até ao momento, apenas uma publicação está disponível sobre a ocorrência deste metastrongilídeo pulmonar na Europa, mais precisamente na região de Sicília (Itália) num gato errante (designado na literatura anglo-saxónica como *stray cat*) (Brianti *et al.*, 2012).

### **1.3. *Oslerus rostratus* e *Angiostrongylus chabaudi***

O metastrongilídeo *O. rostratus* (sinónimo de *Anafilaroides rostratus*) é um parasita do parênquima pulmonar de felídeos selvagens como o lince-pardo (*Lynx rufus*), sendo que os gatos domésticos são considerados hospedeiros acidentais (Anderson, 2000; Traversa & Di Cesare, 2013). A espécie foi descrita pela primeira vez por Gerichter (1949) em Jerusalém, na Palestina. Na Europa, há relatos da sua ocorrência em gatos assilvestrados residentes na ilha de Maiorca em Espanha, e mais recentemente num gato errante na ilha de Sicília em Itália (Millán & Casanova, 2009; Brianti *et al.*, 2014).

As formas adultas de *O. rostratus* apresentam uma abertura oral triangular e retrátil e um esófago claviforme. Os machos não apresentam uma bolsa copuladora, mas têm quatro pares de papilas pós-anais e espículas robustas com uma ligeira curvatura ventral. Nas fêmeas a vagina tem um pequeno esfíncter e a abertura vulvar é imediatamente anterior ao ânus (Gerichter, 1949; Brianti *et al.*, 2014).

Relativamente à espécie *A. chabaudi*, esta foi originalmente identificada por Biocca em 1957 como um agente parasitário cardiopulmonar raro em felídeos selvagens no centro de Itália (Varcasia *et al.*, 2014). Em 2014, a sua ocorrência foi novamente registada numa publicação que representa a primeira descrição deste parasita num gato doméstico, residente na ilha de Sardenha (Itália) (Varcasia *et al.*, 2014). Um ano depois surge a primeira descrição de um gato errante co-infetado por *A. abstrusus*, *T. brevior* e *A. chabaudi* registada numa área continental de Itália (Traversa *et al.*, 2015). Recentemente, os resultados da necrópsia de dois gatos-bravos europeus (*F. s. silvestris*), residentes na Grécia e na Roménia, revelaram que

este felídeo é um hospedeiro definitivo de *A. chabaudi* (Diakou, *et al.*, 2016; Gherman, Ionica, D'Amico, Otranto & Mihalca, 2016).

As formas adultas de *A. chabaudi* apresentam uma cutícula estriada transversalmente ao longo de todo o corpo. A extremidade anterior tem uma vesícula cefálica. A abertura do poro excretor é posterior à junção esofágico-intestinal. Nas fêmeas a extremidade posterior tem uma ligeira curvatura e a localização da vulva é subterminal. Os machos apresentam uma pequena bolsa copuladora trilobada e espículas delgadas com estriações transversais (Varcasia *et al.*, 2014; Traversa *et al.*, 2015; Diakou *et al.*, 2016; Gherman *et al.*, 2016).

Do ponto de vista prático, são necessários mais estudos para averiguar se *O. rostratus* e *A. chabaudi* são importantes agentes parasitários do sistema cardiovascular e respiratório dos gatos domésticos, ou se devem continuar a ser encarados como parasitas circunscritos aos felídeos de vida selvagem (Di Cesare, Veronesi & Traversa, 2015).

## 2. Ciclo de vida

Os metastrongilídeos do género *Troglostrongylus* e da espécie *A. abstrusus* têm ciclos de vida semelhantes que, como referido anteriormente, se caracterizam por ser ciclos biológicos indiretos, dada a contribuição essencial de hospedeiros intermediários e paraténicos para a perpetuação da parasitose (Anderson, 2000).

Os hospedeiros intermediários de *A. abstrusus* são moluscos gastrópodes terrestres (caracóis e lesmas) de diversas espécies, nomeadamente *Agriolimax agrestis*, *Ariolimax columbianus*, *Cornu aspersum*<sup>1</sup> (anteriormente designada por *Helix aspersa*) (figura 4), *Helicella barbesiana*, *Levantina hierosolyma*, *Monacha syriaca*, *Limax flavus*, *Theba pisana* (Anderson, 2000), *Cernuella virgata* (López *et al.*, 2005), *Arion lusitanicus* (Jesewski, Búnkowska-Gawlik, Hildebrand, Perec-Matysiak & Laskowski, 2013), entre outros. Os hospedeiros intermediários de *T. brevior* também são moluscos gastrópodes, em particular as espécies *H. barbesiana*, *C. aspersum*, *L. flavus*, *M. syriaca*, *T. pisana*, entre outros (Anderson, 2000; Giannelli *et al.*, 2013).

Figura 4 - Molusco gastrópode terrestre da espécie *Cornu aspersum* (CABI, 2016).



---

<sup>1</sup> Nome científico estabelecido pelo artigo de opinião 2354 da *International Commission on Zoological Nomenclature* (ICZN) desde 2015 (CABI, 2016).



Os moluscos gastrópodes infetam-se pela ingestão das larvas de 1º estágio (L1) expulsas nas fezes dos felídeos infetados ou pela penetração ativa destas larvas nos seus tecidos (Ribeiro & Lima, 2001; López *et al.*, 2005; Jesewski *et al.*, 2013). No organismo dos hospedeiros intermediários ocorrem duas mudas, ou seja, uma primeira muda para larvas de 2º estágio (L2) e uma segunda muda para larvas de 3º estágio (L3), a forma larvar infetante para os hospedeiros definitivos (López *et al.*, 2005; Giannelli *et al.*, 2013).

O desenvolvimento até à forma infetante de *A. abstrusus* demora cerca de 2 semanas consoante a espécie de molusco gastrópode e as condições ambientais e climáticas. Na maioria dos moluscos gastrópodes, as formas larvares de *A. abstrusus* não se desenvolvem corretamente a temperaturas inferiores a 4-8 °C, mas as larvas de *T. brevior* já o conseguem fazer (Anderson, 2000; Di Cesare *et al.*, 2013). Segundo Gerichter (1949), a temperatura ótima de desenvolvimento das larvas de *A. abstrusus* na generalidade dos moluscos gastrópodes ronda os 30 °C.

O desenvolvimento das formas larvares de *A. abstrusus* e de *T. brevior* no molusco gastrópode da espécie *C. aspersum* tem sido alvo de estudo. Recentemente, um estudo experimental confirmou que *C. aspersum* é um hospedeiro intermediário de *A. abstrusus* e, pela primeira vez, revelou que este molusco gastrópode também é hospedeiro intermediário de *T. brevior*. Esses investigadores descobriram que *A. abstrusus* e *T. brevior* podem desenvolver-se simultaneamente num mesmo indivíduo da espécie *C. aspersum*, ambos atingindo a forma infetante 11 dias após a infeção. Ao sofrerem um co-desenvolvimento neste hospedeiro intermediário, poderão também co-infetar o mesmo hospedeiro definitivo (Giannelli *et al.*, 2013), tal como demonstrado nos casos clínicos de infeções mistas reportados nos últimos anos (Jefferies *et al.*, 2010; Di Cesare *et al.*, 2014; Di Cesare *et al.*, 2014a; Annoscia *et al.*, 2014; Tamponi *et al.*, 2014; Diakou *et al.*, 2015; Traversa *et al.*, 2015). Estes investigadores também demonstraram que durante o período de inverno, as L3 de ambos os metastrongilídeos pulmonares conseguem sobreviver e manter-se viáveis nos tecidos deste hospedeiro intermediário. Este fenómeno é importante para a perpetuação do ciclo biológico dos parasitas (Giannelli *et al.*, 2013). Um outro estudo experimental revelou que quanto mais elevada for a temperatura ambiente, maior é a taxa de desenvolvimento larvar de *A. abstrusus* em *C. aspersum* (Di Cesare *et al.*, 2013).

Recentemente, foi descoberta uma via alternativa de transmissão parasitária de *A. abstrusus* e *T. brevior* através do muco excretado pelos moluscos gastrópodes da espécie *C. aspersum*. Num estudo experimental comprovou-se que as L3 destes metastrongilídeos pulmonares têm a capacidade de ser libertadas para o ambiente através do muco dos moluscos gastrópodes da espécie *C. aspersum*, ou podem emergir destes hospedeiros intermediários após a sua morte em ambiente aquático. Ambas as formas de eliminação larvar representam vias alternativas de contaminação ambiental e novas fontes de infeção. Assim sendo, os investigadores alertam para a possibilidade de ocorrer contaminação dos alimentos para

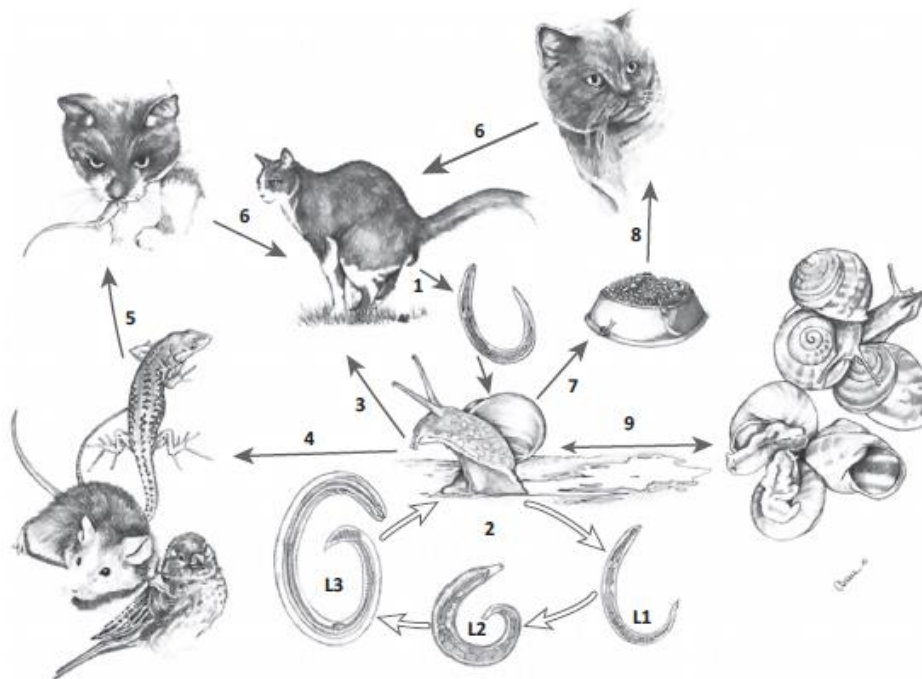
gatos, quando disponíveis no meio exterior (jardins, quintais, espaço público), que por isso se tornam fontes de infecção, especialmente para gatos domésticos com acesso ao exterior e gatos errantes. Esta descoberta trouxe uma nova visão sobre a biologia e epidemiologia de *A. abstrusus* e *T. brevior*, assim como reforçou a importância de *C. aspersum* como hospedeiro intermediário destes parasitas pulmonares (Giannelli *et al.*, 2015b). Pouco tempo depois desta descoberta, foi demonstrada a capacidade das L3 de *A. abstrusus* e *T. brevior*, depois de libertadas no muco de indivíduos infetados da espécie *C. aspersum*, conseguirem infetar novos moluscos gastrópodes suscetíveis. Este novo fenómeno de transmissão parasitária entre hospedeiros intermediários, designado de “*intermediesis*”, poderá aumentar significativamente a quantidade de hospedeiros intermediários disponíveis como fontes de infecção e, conseqüentemente, promover a expansão destes parasitas em determinados nichos ecológicos. Na mesma investigação também foi avaliada a sobrevivência das L3 no ambiente, fora do hospedeiro intermediário. Apesar de o desenvolvimento das L1 até à forma infetante (L3), no hospedeiro intermediário, ser favorecido por temperaturas elevadas, a sobrevivência das L3 fora do hospedeiro intermediário é favorecida por temperaturas baixas (4 °C) (Colella *et al.*, 2015).

Em termos gerais, os hospedeiros paraténicos destes metastrongilídeos pulmonares são répteis, anfíbios, pequenos roedores e aves (Anderson, 2000). Recentemente, detetaram-se formas larvares infetantes de *A. abstrusus* num roedor da espécie *Apodemus agrarius* (rato de campo listado) numa zona rural da Polónia (Jesewski *et al.*, 2013). Após a ingestão de hospedeiros intermediários com L3 do parasita, os hospedeiros paraténicos passam a transportar estas mesmas larvas enquistadas nos seus tecidos (Anderson, 2000).

Os hospedeiros definitivos, felídeos domésticos e selvagens, infetam-se pela ingestão accidental ou intencional dos hospedeiros intermediários ou mais provavelmente pela predação dos hospedeiros paraténicos, tendo em conta os hábitos de alimentação e o comportamento de caça natural dos felídeos (Anderson, 2000; Bowman *et al.*, 2002; Knaus *et al.*, 2011; Nabais, Alho & Carvalho, 2013). Concretamente, a infecção ocorre devido à ingestão das L3. Estas larvas sendo muito ativas, penetram a mucosa do esófago, estômago e intestino delgado e migram até aos pulmões pela circulação sanguínea e/ou linfática. No parênquima pulmonar do hospedeiro definitivo, estas larvas vão sofrer mais duas mudas até atingirem a forma adulta e a maturidade sexual cerca de 4 a 6 semanas pós-infecção (Anderson, 2000; Di Cesare *et al.*, 2013; Nabais *et al.*, 2013).

A figura 5 ilustra o ciclo de vida do principal metastrongilídeo pulmonar dos gatos domésticos, a espécie *A. abstrusus*.

Figura 5 – Ilustração do ciclo de vida de *A. abstrusus* no gato doméstico, incluindo as vias alternativas de transmissão parasitária (adaptado de Giannelli, Cantacessi, Colella, Dantas-Torres & Otranto, 2015a).



Legenda adaptada de Giannelli *et al.* (2015a): Os gatos domésticos infetados libertam L1 através das fezes (1) que podem ser ingeridas por moluscos gastrópodes suscetíveis ou podem penetrar o seu tegumento. Nos tecidos do hospedeiro intermediário as L1 sofrem mudas para L3 (2). Os moluscos gastrópodes infetados podem ser ingeridos por um outro gato (3) ou por vários hospedeiros paratênicos (4,5), completando-se o ciclo biológico do parasita (6). Em alternativa, as L3 deste metastrongilídeo pulmonar podem ser libertadas no muco dos caracóis (7) e potencialmente contaminar o alimento para gato (8) ou infectar outros moluscos gastrópodes (9, fenómeno designado por “*intermediesis*”), aumentando o número de hospedeiros intermediários infectados disponíveis para os hospedeiros definitivos e paratênicos. Desenho original de Viviana Domenica Tarallo.

A localização das formas adultas no hospedeiro definitivo varia consoante a espécie de metastrongilídeo pulmonar. As formas adultas de *A. abstrusus* habitam nos bronquíolos terminais, ductos alveolares e alvéolos, enquanto que as formas adultas de *Troglostrongylus* spp. residem nos bronquíolos, brônquios e traqueia. No caso da espécie *O. rostratus*, as formas adultas localizam-se na submucosa dos brônquios (Traversa & Di Cesare, 2013). As fêmeas adultas são ovovivíparas e após acasalamento depositam os seus ovos no parênquima pulmonar. No caso de *A. abstrusus*, os ovos são depositados nos ductos alveolares que, conseqüentemente, ficam preenchidos. O processo de ovopostura também provoca distensão dos ductos alveolares e dos alvéolos adjacentes. Os ovos depositados irão sofrer o processo de maturação embrionária no parênquima pulmonar, o que resulta no desenvolvimento das L1 que migram pela árvore brônquica até à faringe através de

movilidade própria e do sistema mucociliar, sendo depois deglutidas e expulsas nas fezes ou são expulsas através da tosse (Anderson, 2000; López *et al.*, 2005; Traversa & Di Cesare, 2013).

A excreção fecal de L1 foi avaliada num estudo experimental no qual infetaram e reinfetaram gatos domésticos com L3 de *A. abstrusus*. Este ensaio experimental permitiu concluir que na aelurostrongilose: o período pré-patente dura cerca de 5 semanas, mas pode estender-se até cerca de 3 meses, sendo mais longo no caso de reinfeção; o pico de libertação larvar nas fezes ocorre entre o 2º e 4º mês pós-infeção e em caso de reinfeção a carga de L1 libertada nas fezes é menor; a excreção fecal de L1 pode perpetuar-se durante longos meses, possivelmente até anos (Ribeiro & Lima, 2001). É de notar que a maioria dos investigadores considera que o período pré-patente de *A. abstrusus* é de 1 a 2 meses (Schnyder *et al.*, 2014; Bowman, 2014). No caso de *T. brevior*, considera-se que o período pré-patente seja de 28 a 40 dias (Anderson, 2000; Brianti *et al.*, 2013).

As L1 de *T. brevior* conseguem sobreviver nas fezes durante 60 a 142 dias até infetarem os hospedeiros intermediários. A taxa de sobrevivência das L1 desta espécie parasitária diminui com o aumento da temperatura ambiente e é superior em ambiente aquático comparativamente com o ambiente fecal. Tendo em conta que a sobrevivência larvar se correlaciona negativamente com a temperatura ambiente, na região mediterrânica a infeção dos moluscos gastrópodes por *T. brevior* deverá ocorrer mais facilmente no inverno e no início da primavera, enquanto que no verão o tempo mais quente e seco limita a sobrevivência das formas larvares e, conseqüentemente, diminui a possibilidade de transmissão do parasita aos hospedeiros intermediários (Ramos, Giannelli, Dantas-Torres, Brianti & Otranto, 2013).

Além da transmissão por via indireta, *T. brevior* pode ser transmitido por via direta ou vertical da progenitora para as suas crias. Em 2013 foi detetada, pela primeira vez, uma forma adulta de *T. brevior* na traqueia de um gato doméstico com 25 dias de idade e L1 deste metastrongilídeo pulmonar nas fezes de um gato com 40 dias de vida. Um diagnóstico de troglstrongilose tão precoce poderá ser justificado pela transmissão direta de formas larvares infetantes de *T. brevior in utero* (via transplacentária) ou logo após o nascimento através do colostro ou do leite materno (via galactogénea). Os investigadores responsáveis por esta descoberta sugerem duas explicações para a transmissão por via direta: as formas larvares infetantes (L3) podem sofrer migração somática nas gatas adultas e, durante a gestação e lactação, a supressão do sistema imunitário causada pelas alterações hormonais pode resultar na “reativação” das larvas enquistadas nos tecidos; as formas larvares infetantes podem migrar de imediato para a glândula mamária, após ingestão de hospedeiros intermediários ou paraténicos por parte das gatas lactantes ou gestantes. Ainda assim, continua por esclarecer se a transmissão direta ocorre por via transplacentária ou galactogénea (Brianti *et al.*, 2013).

A possibilidade de *A. abstrusus* também apresentar uma via de transmissão direta ou vertical ainda está por clarificar, mas essa hipótese já foi levantada numa investigação sobre uma infecção mista por *A. abstrusus* e *T. brevior* em dois gatos com 2 meses e meio de idade e pertencentes à mesma ninhada (Di Cesare *et al.*, 2014).

O ciclo biológico de *O. rostratus* não é distinto dos ciclos de vida de *A. abstrusus* e dos parasitas do género *Troglostrongylus*. As suas formas larvares podem atingir a forma infetante (L3) no espaço de 20 a 56 dias e numa ampla variedade de moluscos gastrópodes, nomeadamente nas espécies *Laevicaulis alte*, *Mariaella dussumieri*, *Achatina fulica*, *T. pisana* e *C. aspersum*. Este parasita partilha hospedeiros intermediários e nichos ecológicos com os outros metastrongilídeos pulmonares. Os seus hospedeiros paraténicos (essencialmente pequenos roedores e galinhas) também contribuem para a sua dispersão e consequente transmissão aos hospedeiros definitivos. Até ao momento, este nemátode não foi descrito em felídeos com menos de 6 meses de idade, provavelmente devido ao seu longo período pré-patente que ronda os 2 meses e meio (Anderson, 2000; Millán & Casanova, 2009; Brianti *et al.*, 2014).

Por último, o ciclo biológico de *A. chabaudi* ainda não é conhecido (Varcasia *et al.*, 2014).

### 3. Epidemiologia

A distribuição geográfica dos metastrongilídeos pulmonares que afetam os gatos domésticos e selvagens tem vindo a alterar-se com o tempo, sofrendo uma aparente dispersão ou disseminação pelo território europeu. O aquecimento global, o movimento de animais de regiões endémicas para regiões livres destas parasitoses, a alteração da fenologia dos hospedeiros intermediários e as alterações do habitat de felídeos selvagens podem estar relacionados com esta dispersão geográfica. No entanto, o aumento do interesse da comunidade científica sobre este tema, do conhecimento sobre o impacto destas parasitoses na saúde animal e o aperfeiçoamento dos métodos de diagnóstico também são fatores que podem estar associados ao aumento do número de casos reportados, contribuindo para a aparente emergência das infeções por metastrongilídeos pulmonares em felídeos (Traversa, Di Cesare & Conboy, 2010; Traversa & Di Cesare, 2014).

O metastrongilídeo da espécie *A. abstrusus* tem uma distribuição mundial podendo infetar gatos independentemente do seu habitat (urbano, suburbano, rural), sexo e raça. Já foram reportados casos de infeção por *A. abstrusus* em quase todos os países da Europa, assim como na Austrália, e alguns países da Ásia, África e América (Traversa & Di Cesare, 2016).

A prevalência de *A. abstrusus* na Europa é muito variável entre países e regiões (Traversa *et al.*, 2010; Traversa, Di Cesare & Brianti, 2015; Traversa & Di Cesare, 2016).

A título de exemplo, na tabela 1 é apresentada a prevalência deste parasita em alguns países europeus com base em estudos recentes, acompanhada da respetiva referência bibliográfica.

Tabela 1 – Prevalência do metastrongilídeo pulmonar *A. abstrusus* em diversos países europeus.

País	Prevalência aparente	Tamanho da amostra (n); População estudada; Método de diagnóstico	Referência bibliográfica
Albânia	50,0%	n= 58; gatos domésticos com acesso ao exterior, técnica de Baermann + necrópsia parasitológica com análise histopatológica	(Knaus <i>et al.</i> , 2011)
Alemanha	5,6%	n= 231; gatos domésticos com sinais clínicos respiratórios; técnica de Baermann	(Taubert, Pantchev, Vrhovec, Bauer & Hermosilla, 2009)
	0,5%	n= 8560; gatos domésticos de particulares; flutuação com solução saturada de cloreto de sódio + técnica de Baermann	(Barutzki & Schaper, 2011)
	6,6%	n= 391; gatos domésticos com sinais clínicos respiratórios; flutuação com solução saturada de cloreto de sódio + técnica de Baermann modificada	(Barutzki & Schaper, 2013)
Dinamarca	13,6 – 15,6%	n= 147; gatos domésticos e gatos errantes; técnica de Baermann modificada + técnica de digestão pulmonar modificada	(Olsen, Willesen, Pipper & Mejer, 2015)
Espanha	1,0%	n= 382; gatos errantes, gatos de quintas e gatos domésticos; métodos coprológicos de rotina	(Miró <i>et al.</i> , 2004)
Grécia	8,0%	n= 125; gatos errantes; flutuação com sulfato de zinco + técnica de Baermann + método molecular (PCR <i>multiplex semi-nested</i> )	(Diakou <i>et al.</i> , 2015)
Holanda	2,6%	n= 305; gatos de gatil; técnicas de flutuação e sedimentação com centrifugação	(Robben <i>et al.</i> , 2004)
Hungria	14,5%	n= 235; gatos domésticos de particulares ou de criadores e gatos de abrigos; flutuação com sulfato de zinco + técnica de Baermann	(Capári <i>et al.</i> , 2013)
Itália continental	17,3 – 18,5%	n=227; gatos domésticos; flutuação com solução saturada de sacarose e com sulfato de zinco + técnica de Baermann	(Traversa <i>et al.</i> , 2008b)
	24,4%	n=98; gatos errantes; flutuação com solução saturada de sacarose e com sulfato de zinco + técnica de Baermann + método molecular (PCR <i>nested</i> )	(Traversa, Di Cesare, Milillo, Iorio & Otranto, 2008)

Tabela 1 (continuação) – Prevalência do metastrongilídeo pulmonar *A. abstrusus* em diversos países europeus.

País	Prevalência aparente	Tamanho da amostra (n); População estudada; Método de diagnóstico	Referência bibliográfica
Itália continental (continuação)	1,9 – 17,0%	n= 868; gatos domésticos; flutuação com solução saturada de sacarose e com sulfato de zinco + técnica de Baermann + método molecular (PCR <i>multiplex</i> )	(Di Cesare <i>et al.</i> , 2015b)
Itália insular	25,2%	n= 107; gatos domésticos; técnica de Baermann + caracterização molecular (PCR <i>nested</i> )	(Tamponi <i>et al.</i> , 2014)
	26,5%	n= 196; gatos domésticos de particulares; técnica de Baermann + FLOTAC	(Genchi <i>et al.</i> , 2014)
Portugal	17,4%	n= 97; gatos errantes; técnica de Baermann-Wetzel	(Payo-Puente <i>et al.</i> , 2008)
	11,8%	n=153; gatos errantes; análise histopatológica + técnicas de flutuação e sedimentação	(Waap & Gomes, 2011)
	12,4%	n= 162; gatos errantes; necrópsia parasitológica	(Waap, Gomes & Nunes, 2013)
	12,0%	n=50; gatos domésticos; técnica de Baermann + técnica de flutuação com solução saturada de sacarose + avaliação <i>post mortem</i>	(Nabais <i>et al.</i> , 2014)
	6,0%	n=215; gatos de gatil; técnica de Baermann + técnicas de flutuação e sedimentação + esfregaço fecal	(Carvalho, Alho, Gomes, Fonseca & Madeira de Carvalho, 2015)
	22,4%	n= 205; gatos de gatil; técnica de Baermann + técnicas de flutuação e sedimentação + esfregaço fecal	(Matos, 2016)
Roménia	5,6%	n= 414; gatos domésticos de interior; flutuação com solução de cloreto de sódio	(Mircean, Titilincu & Vasile, 2010)

Um grupo de investigadores avaliou a ocorrência e distribuição de casos de infecção por *A. abstrusus* na Alemanha, sendo que através de métodos de georreferenciação concluíram que este parasita está largamente difundido pelo território alemão (Barutzki & Schaper, 2013). Em Nova Iorque, um rastreio parasitológico em gatos domésticos residentes em abrigos, assim como gatos em famílias de acolhimento temporário revelou uma prevalência de 6,2%

(82/1322) para o nemátode *A. abstrusus* detetada através de métodos de flutuação fecal (Lucio-Forster & Bowman, 2011).

No Brasil, um estudo retrospectivo baseado em avaliações *post mortem*, revelou que a aelurostrongilose tem uma prevalência aparente de 18,6% (38/204) (Headley, 2005).

Por seu lado, na Austrália um estudo baseado na combinação de diferentes técnicas coprológicas e avaliações *post mortem* para o diagnóstico de infecções por *A. abstrusus* estimou que 16,3% (13/80) da amostra de gatos errantes em estudo estava infetada com este metastrongilídeo pulmonar (Lacorcía, Gasser, Anderson & Beveridge, 2009).

É de notar que os estudos de prevalência nem sempre são comparáveis devido a diferenças na área geográfica estudada, dimensão e características da amostra e métodos de diagnóstico utilizados (Payo-Puente *et al.*, 2008).

Os fatores de risco associados à aelurostrongilose têm vindo a ser estudados em diversos estudos epidemiológicos. Por exemplo, os resultados de um estudo desenvolvido em Itália permitiram concluir que gatos errantes e gatos domésticos com livre acesso ao ambiente exterior, gatos jovens e a presença de sinais clínicos do foro respiratório são fatores associados a esta parasitose pulmonar. A correlação entre a ocorrência de infeção e o estilo de vida do gato é espectral, pois gatos que vivam ou tenham acesso não controlado ao meio exterior estão mais expostos aos hospedeiros intermediários ou paraténicos que podem preda e, consequentemente, infetar-se com *A. abstrusus* (Traversa *et al.*, 2008b). Recentemente, foi realizado um rastreio parasitológico em 125 gatos errantes residentes em regiões continentais e insulares da Grécia. A elevada prevalência de metastrongilídeos pulmonares registada nos gatos errantes revela a importância que estes animais têm na disseminação destes parasitas. A inacessibilidade a cuidados médico veterinários leva a que estes felídeos permaneçam sem tratamento durante muito tempo e, consequentemente, contaminem o ambiente com L1 eliminadas nas suas fezes. Assim sendo, atuam como fontes de infeção para os hospedeiros intermediários, aumentando o risco de infeção para outros felídeos, selvagens ou domésticos, que vivam na mesma região geográfica (Diakou *et al.*, 2015).

Existem evidências de que gatos com menos de 1 ano de idade apresentam maior risco de infeção por *A. abstrusus* o que pode ser justificado pelo instinto de caça muito desenvolvido nestas idades (Traversa *et al.*, 2008b; Barutzki & Schaper, 2013). No entanto, em alguns estudos, a aelurostrongilose é mais prevalente em gatos com mais de 1 ano de idade, o que pode ser explicado pelo maior risco cumulativo de exposição ao parasita ao longo do tempo (Lacorcía *et al.*, 2009; Mircean *et al.*, 2010; Capári *et al.*, 2013). Ou seja, em ambas as hipóteses podem ser encontradas justificações plausíveis. Por outro lado, existem investigações que revelam que a ocorrência de aelurostrongilose não se correlaciona com nenhuma faixa etária específica (Tamponi *et al.*, 2014; Beugnet *et al.* 2014; Genchi *et al.*, 2014; Di Cesare *et al.*, 2015b).



No caso da troglstrongilose a idade é um fator de risco muito importante. De facto, a ocorrência de infeção por *T. brevior* é mais frequente em gatos com menos de 1 ano de idade ou com idade compreendida entre 1 e 2 anos, o que pode ser justificado pela possibilidade da infeção ocorrer pela via de transmissão direta ou vertical (Di Cesare *et al.*, 2015b).

Contrariamente aos gatos errantes, gatos domésticos que vivam exclusivamente no interior da habitação (estilo de vida interior) ou com acesso esporádico ao ambiente exterior apresentam menor risco de infeção por *A. abstrusus*. Porém, num gato doméstico com estilo de vida maioritariamente de interior, a aelurostrongilose deve continuar a ser um diagnóstico diferencial de doença respiratória. Ou seja, esta parasitose não deve ser subestimada apenas com base no estilo de vida do paciente felino (Traversa & Di Cesare, 2016).

Na maioria dos estudos não são encontradas diferenças significativas na taxa de infeção consoante o sexo dos animais. Apesar disso, num rastreio epidemiológico registou-se uma maior prevalência de *A. abstrusus* em fêmeas. Nesse caso, os autores justificaram a maior prevalência nas fêmeas pela possibilidade de exibirem maior aptidão predatória, especialmente durante a fase de lactação e gestação, devido à maior necessidade nutricional de consumo de proteína (Tamponi *et al.*, 2014).

O ambiente em que o gato vive também pode representar maior ou menor risco de infeção. Com efeito, gatos que habitam em ambiente rural estão em maior risco de infeção por *A. abstrusus*, comparativamente com gatos em ambiente urbano (Mircean *et al.*, 2010).

Atualmente, as publicações científicas acerca da troglstrongilose baseiam-se maioritariamente no relato de casos clínicos, no entanto, existem alguns dados epidemiológicos sobre a distribuição geográfica e a prevalência de *T. brevior* em gatos domésticos. Relativamente à distribuição geográfica, até há pouco tempo, infeções por *T. brevior* só tinham sido detetadas em áreas geográficas onde habitam populações de felídeos selvagens (Traversa & Di Cesare, 2014). Com efeito, em Itália a distribuição geográfica da troglstrongilose em gatos domésticos coincide com a distribuição geográfica do gato-bravo europeu (*F. s. silvestris*) (Di Cesare *et al.*, 2015). A aparente transmissão de parasitas característicos da população selvagem para a população doméstica poderá estar relacionada com vários fatores, nomeadamente: a redução de áreas florestais que obrigam os animais silvestres a procurarem novas fontes de alimento e novos locais para se instalarem, o que aumenta a proximidade com populações domésticas (nos subúrbios ou mesmo no centro das cidades); a acrescida movimentação dos animais de companhia entre diferentes áreas geográficas; o aquecimento global que pode alterar a epidemiologia e distribuição dos hospedeiros intermediários (Traversa & Di Cesare, 2014; Traversa *et al.*, 2015). No entanto, recentemente, um rastreio parasitológico realizado em áreas continentais e insulares da Grécia, permitiu detetar casos de infeção por *T. brevior* em gatos domésticos residentes em regiões onde não existem os seus hospedeiros naturais, nomeadamente o gato-bravo europeu (Diakou *et al.*, 2015). Relativamente à prevalência de *T. brevior* na Europa, foi

desenvolvido um rastreio de metastrongilídeos pulmonares em gatos domésticos na ilha de Sardenha (Itália) que revelou uma prevalência de 6,5% (7/107) na população local (Tamponi *et al.*, 2014).

O aumento do número de casos reportados de *T. brevior* em gatos domésticos pode ser justificado pela maior consciência da importância clínica deste parasita pulmonar, no entanto, existem evidências recentes de que as populações de felídeos selvagens desempenham um papel crucial nas alterações epidemiológicas da troglstrongilose nos últimos dez anos (Di Cesare *et al.*, 2015). Na Europa, mais precisamente em Itália, o papel dos gatos-bravos europeus (*F. s. silvestris*) como hospedeiros reservatório do metastrongilídeo *T. brevior* foi avaliado através de um estudo baseado na avaliação *post mortem* de 21 carcaças de felídeos desta espécie. Neste estudo registou-se uma elevada prevalência de *T. brevior* (71,4%) nos indivíduos jovens com menos de 1 ano de idade e nenhum dos gatos-bravos avaliados estava parasitado com *A. abstrusus*. Estes resultados sugerem que *F. s. silvestris* é de facto um hospedeiro reservatório natural para *T. brevior* e que, possivelmente, não é um hospedeiro adequado para o nemátode *A. abstrusus* (Falsone *et al.*, 2014). Recentemente, foram publicados os resultados de um rastreio de nemátodes pulmonares em 16 gatos-bravos europeus em regiões endémicas do centro de Itália, através de exames *post mortem*. Neste rastreio o metastrongilídeo *A. abstrusus* foi o mais prevalente, seguido de *T. brevior*, e também se registou a ocorrência de *A. chabaudi*. Deste modo, este rastreio revelou que *A. abstrusus* também pode causar doença pulmonar parasitária na espécie *F. s. silvestris*, e que estes felídeos selvagens são potenciais hospedeiros reservatório de metastrongilídeos pulmonares para os gatos domésticos (Veronesi *et al.*, 2016).

A existência de padrões de transmissão de metastrongilídeos pulmonares semelhantes entre felídeos selvagens e domésticos é, de facto, um cenário a considerar (Traversa *et al.*, 2015). Nos gatos domésticos, as infeções mistas por *A. abstrusus* e *Troglostrongylus* spp., *O. rostratus* ou *A. chabaudi* são mais frequentes que as parasitoses pulmonares provocadas por uma dessas espécies de “novos” metastrongilídeos pulmonares isoladamente, ou seja, as mono-infeções provocadas por *T. brevior*, *T. subcrenatus*, *O. rostratus* ou *A. chabaudi* são raras. De facto, a espécie *T. brevior* é mais frequentemente descrita em associação com *A. abstrusus* (Jefferies *et al.*, 2010; Di Cesare *et al.*, 2014; Di Cesare *et al.*, 2014a; Tamponi *et al.*, 2014; Di Cesare *et al.*, 2015c). As espécies *A. abstrusus* e *T. brevior*, como referido anteriormente, partilham características biológicas, como os seus hospedeiros intermediários e paraténicos, havendo uma sobreposição das condições biológicas e epidemiológicas para o seu desenvolvimento (Traversa & Di Cesare, 2013). Esta sobreposição poderá despoletar um fluxo de transmissão parasitária de hospedeiros selvagens para hospedeiros domésticos. O relato recente de infeção mista por três espécies diferentes de metastrongilídeos pulmonares (*A. abstrusus*, *T. brevior* e *A. chabaudi*) num gato errante residente no centro de Itália, uma região com elevada prevalência destes nemátodes seja em hospedeiros selvagens

ou domésticos, corrobora esta hipótese (Traversa *et al.*, 2015). Ainda assim, dados epidemiológicos recentes demonstram que nalgumas regiões de Itália central a troglotrongilose ocorre frequentemente como mono-infecção (Di Cesare *et al.*, 2015b). Relativamente aos relatos recentes de infecção simultânea por *A. abstrusus* e *T. brevior* em gatos domésticos, ainda está por clarificar se estas infecções mistas passaram despercebidas no passado ou se estão associadas às alterações na epidemiologia da espécie *T. brevior* (Di Cesare *et al.*, 2014).

As atuais alterações climáticas poderão ter uma grande influência no desenvolvimento de *A. abstrusus* e *T. brevior* nos seus hospedeiros intermediários, assim como poderá influenciar a sobrevivência e distribuição geográfica dos moluscos gastrópodes (Jesewski *et al.*, 2013). De facto, a temperatura, humidade relativa e a disponibilidade de água afetam o desenvolvimento e a sobrevivência dos moluscos gastrópodes e o desenvolvimento das L1 nestes mesmos. Por exemplo, quanto mais elevada for a temperatura ambiente mais elevada é a taxa de desenvolvimento das L1 de *A. abstrusus* no principal hospedeiro intermediário, o gastrópode terrestre da espécie *C. aspersum* (Di Cesare *et al.*, 2013). A grande dispersão geográfica deste gastrópode terrestre, atualmente considerado uma peste fora da sua área mediterrânica original, poderá estar a contribuir para a expansão destas parasitoses pulmonares em regiões endémicas e regiões anteriormente livres do parasita (Traversa & Di Cesare, 2014). Além disso, a capacidade das L3 de *A. abstrusus* e *T. brevior* “hibernarem” neste hospedeiro intermediário durante o inverno, demonstra que *C. aspersum* poderá desempenhar um papel importante na disseminação de ambos os metastrongilídeos pulmonares em território europeu, especialmente na Europa Central e do Norte (Giannelli *et al.*, 2013).

Do ponto de vista epidemiológico, deve ser tomado em consideração que a ocorrência de *T. brevior* e *A. abstrusus* nos seus hospedeiros intermediários poderá estar associada a padrões sazonais, sendo que os gastrópodes terrestres são mais ativos entre a primavera e o outono. Apesar de ainda não existirem evidências científicas, estas poderão ser alturas de maior risco para os gatos domésticos se infetarem com metastrongilídeos pulmonares (Giannelli *et al.*, 2013).

As publicações sobre a ocorrência de *O. rostratus* em gatos domésticos resultam do diagnóstico deste parasita em gatos residentes em ilhas (Millán & Casanova, 2009; Brianti *et al.*, 2014). De momento, em áreas continentais não foram reportados casos de infecção por este metastrongilídeo pulmonar. A razão para um padrão geográfico tão restrito ainda está por clarificar, mas poderá sugerir que este parasita, aparentemente mais característico dos felídeos selvagens, tem vindo a deparar-se com fatores epidemiológicos díspares (Traversa & Di Cesare, 2013). Além disso, as L1 de *O. rostratus* são muito sensíveis, pois não sobrevivem em temperaturas muito altas nem extremamente baixas, pelo que a sua distribuição poderá estar limitada a zonas temperadas ou semi-tropicais (Anderson, 2000; Brianti *et al.*, 2014).

Até ao momento, a distribuição geográfica, os fatores de risco e a prevalência de *A. chabaudi* nos gatos domésticos não é totalmente conhecida, dado que a sua ocorrência é considerada esporádica (Varcasia *et al.*, 2014; Traversa *et al.*, 2015; Diakou *et al.*, 2016; Gherman *et al.*, 2016).

#### **4. Fisiopatologia e Sinais clínicos**

Alguns autores consideram que a deteção de uma infeção por *A. abstrusus* pode ser apenas uma descoberta acidental em gatos sem sinais clínicos (Taubert *et al.*, 2009). De facto, com frequência *A. abstrusus* resulta em infeções subclínicas, no entanto, vários são os casos de infeções com sinais clínicos (Payo-Puente *et al.*, 2008). Assim sendo, gatos com aelurostrongilose podem não manifestar sinais de clínicos ou demonstrar sinais de doença respiratória moderada a grave e ocasionalmente fatal (Traversa & Di Cesare, 2016).

A forma ligeira desta parasitose, mais frequente em animais adultos e/ou com baixa carga parasitária pode ser auto-limitante com desaparecimento gradual e espontâneo dos sinais clínicos, no espaço de algumas semanas (Silva, Fonseca, Carvalho, Meireles & Fazendeiro, 2005; Nabais *et al.*, 2013; Traversa & Di Cesare, 2016). A manifestação de sinais clínicos depende essencialmente da carga parasitária, estado hígido e idade do animal, resposta imunitária individual e fase da infeção (Traversa & Guglielmini, 2008; Traversa *et al.*, 2008b; Payo-Puente *et al.*, 2008; Genchi *et al.*, 2014). Segundo a literatura científica, os sinais clínicos de aelurostrongilose são maioritariamente do foro respiratório, sendo os mais frequentes a tosse (moderada a intensa), dispneia, taquipneia e sibilos expiratórios (Grandi *et al.*, 2005; Traversa *et al.*, 2008; Traversa *et al.*, 2008b; Genchi *et al.*, 2014). Os espirros e o corrimento nasal incolor ou mucopurulento também são sinais clínicos que podem surgir na aelurostrongilose, apesar de menos frequentes (Genchi *et al.*, 2014).

A tosse é o sinal clínico mais reportado em gatos com infeções por *A. abstrusus* e é causada pela irritação mecânica provocada pelas L1 quando migram através da traqueia. Nos gatos, os recetores da tosse encontram-se nas vias aéreas superiores, estando ausentes nos alvéolos, pelo que a tosse não está associada à lesão do parênquima pulmonar provocada pelas formas adultas. Assim, em fases mais tardias da parasitose nas quais não há eliminação das L1, a probabilidade de o gato exibir tosse é mais baixa (Payo-Puente *et al.*, 2008).

Todas as formas parasitárias de *A. abstrusus*, ou seja, as formas adultas, as larvas e os ovos causam lesões no parênquima pulmonar, sendo que a ovopostura e a migração larvar induzem uma resposta inflamatória grave nos alvéolos e bronquíolos, responsável pelos sinais clínicos respiratórios na aelurostrongilose (Traversa *et al.*, 2008; Gerdin *et al.*, 2011).

Ao exame físico, pode ainda ser detetada linfadenomegália dos linfonodos submandibulares, um sinal inespecífico de infeção respiratória (Schnyder *et al.*, 2014). Sinais gerais de doença como letargia, prostração, perda de peso e subdesenvolvimento em animais juvenis também já foram descritos (Grandi *et al.*, 2005; Traversa & Guglielmini, 2008; Genchi *et al.*, 2014).

Sinais mais graves como dispneia intensa associada a ortopneia e taquicardia, assim como a paragem cardiorrespiratória e morte podem ocorrer em gatos jovens, debilitados e/ou com doenças imunossupressoras concomitantes (Traversa & Di Cesare, 2016). Em casos graves, a aelurostrongilose pode complicar-se com o desenvolvimento de efusão pleural ou pneumotórax (Pennisi *et al.*, 2015).

Num estudo retrospectivo sobre as principais causas de morte associadas à anestesia em gatos errantes incluídos em programas de esterilização, a aelurostrongilose foi apontada como a doença respiratória mais frequente entre as várias causas de morte. Provavelmente, esta parasitose está associada a uma diminuição da área de superfície alveolar disponível para as trocas gasosas, diminuição da capacidade de perfusão e ventilação pulmonar, hipóxia e hipotensão sistémica. Esta combinação de fatores, em caso de anestesia, poderá culminar no colapso cardiovascular e consequente morte do animal (Gerdin *et al.*, 2011).

Na troglostrongilose os sinais clínicos são maioritariamente do foro respiratório e são semelhantes aos registados na aelurostrongilose, no entanto, a informação disponível ainda é limitada aos poucos relatos de casos clínicos existentes em gatos domésticos (Brianti *et al.*, 2014a). Na literatura disponível, os casos de troglostrongilose com sinais clínicos correspondem a gatos com menos de 6 meses de idade, enquanto que animais com mais de 6 meses de idade normalmente têm infeções subclínicas (Jefferies *et al.*, 2010; Brianti *et al.*, 2012; Brianti *et al.*, 2013; Diakou *et al.*, 2014; Giannelli *et al.*, 2014; Crisi *et al.*, 2015).

A localização (brônquios e traqueia) e a maior dimensão do corpo das formas adultas de *T. brevior* e *T. subcrenatus* sugerem um maior potencial patogénico em comparação com *A. abstrusus*. Os vários casos reportados de troglostrongilose fatal em gatos domésticos jovens corroboram esta hipótese. Nesses casos a morte do animal é normalmente precedida por um quadro grave de stress respiratório com tosse intensa, dispneia, polipneia, taquipneia, depressão geral e hipotermia que evolui rapidamente (Brianti *et al.*, 2012; Brianti *et al.*, 2013; Diakou *et al.*, 2014; Giannelli *et al.*, 2014). A mortalidade resultante de infeções por *T. brevior* tem sido associada a gatos jovens pelo que as infeções secundárias ou concomitantes do trato respiratório (como a herpesvirose e a calicivirose), frequentes nestas idades, podem contribuir para o mau prognóstico destes pacientes (Brianti *et al.*, 2014a), embora existam também casos de gatos jovens com sinais respiratórios ligeiros a moderados (Brianti *et al.*, 2013; Di Cesare *et al.*, 2014).

Nas infeções mistas por diferentes espécies de metastrongilídeos pulmonares, em especial a combinação de *A. abstrusus* com *T. brevior*, pode manifestar-se um conjunto de sinais clínicos respiratórios, em que se desconhece a real contribuição de cada um dos parasitas para a resultante apresentação clínica (Jefferies *et al.*, 2010; Di Cesare *et al.*, 2014; Tamponi *et al.*, 2014).

Tendo em conta que os casos de *O. rostratus* e *A. chabaudi* como agentes únicos de doença pulmonar parasitária se baseiam em resultados de necrópsias de felídeos domésticos e

selvagens, não é possível descrever os sinais clínicos específicos destas parasitoses (Millán & Casanova, 2009; Brianti *et al.*, 2014; Varcasia *et al.*, 2014; Diakou *et al.*, 2016; Gherman *et al.*, 2016).

## **5. Diagnóstico**

### **5.1. Diagnóstico Clínico**

A apresentação clínica das parasitoses pulmonares nos gatos domésticos é muito semelhante entre espécies parasitárias, o que torna impossível um diagnóstico etiológico baseado nos sinais clínicos (Brianti *et al.*, 2012; Traversa & Di Cesare, 2013). Além disso, os sinais clínicos respiratórios também podem ser comuns a outras afeções e doenças respiratórias como asma felina, infeções virais, bacterianas ou fúngicas, dirofilariose, pólipos nasofaríngeos, corpo estranho ou neoplasia do aparelho respiratório. Todos estes diagnósticos diferenciais devem ser considerados na avaliação do paciente felino (Traversa & Guglielmini, 2008; Nabais *et al.*, 2013). Frequentemente, nos gatos com aelurostrongilose, os sinais clínicos manifestados mimetizam a asma, podendo inclusivamente verificar-se uma resposta positiva ao tratamento com corticosteróides e broncodilatadores, o que complica o diagnóstico (Payo-Puente *et al.*, 2008). A possibilidade de ocorrerem infeções subclínicas torna o diagnóstico ainda mais complexo (Traversa, 2009; Nabais *et al.*, 2013).

### **5.2. Diagnóstico Parasitológico**

A deteção direta dos metastrongilídeos pulmonares em amostras biológicas é a única forma de estabelecer um diagnóstico definitivo destas parasitoses (Traversa, 2009). De seguida, são descritas as vantagens e desvantagens de cada um dos métodos disponíveis.

#### **5.2.1. Métodos coprológicos**

Para diagnosticar uma infeção por metastrongilídeos pulmonares podem ser utilizados diversos métodos coprológicos, nomeadamente o esfregaço fecal direto, técnicas simples de flutuação, técnicas de flutuação com o auxílio do aparelho FLOTAC® (vulgarmente designadas de técnicas de FLOTAC) e técnica de Baermann, nos quais se pretende detetar L1 destes parasitas em amostras fecais (Pennisi *et al.*, 2015). As duas primeiras técnicas referidas são consideradas menos fiáveis na deteção destes parasitas (Traversa *et al.*, 2008b; Traversa & Di Cesare, 2016).

A técnica de Baermann é um método coprológico utilizado para isolar L1 de nemátodes pulmonares a partir das fezes. É considerada o método de eleição (*gold standard*) no diagnóstico da aelurostrongilose e troglstrongilose. No caso do diagnóstico de aelurostrongilose está descrito que este método coprológico apresenta uma sensibilidade que ronda os 90% (Traversa *et al.*, 2008b; Alho, Nabais & Carvalho, 2013; Bowman, 2014; Traversa & Di Cesare, 2016). Este método coprológico consiste na colocação de uma porção

de matéria fecal num recipiente cônico com água tépida. As larvas viáveis apresentam hidro e termotropismo pelo que migram para a superfície fecal e sendo incapazes de se deslocarem contra a gravidade acabam por sedimentar e concentrarem-se no fundo do recipiente. O sedimento obtido é observado ao microscópio ótico para a pesquisa de L1. É uma técnica simples, não invasiva e de baixo custo que requer material facilmente acessível e uma quantidade reduzida de amostra fecal (Alho *et al.*, 2013). Pode ser utilizado como uma análise laboratorial qualitativa ou quantitativa consoante o protocolo laboratorial implementado (Pennisi *et al.*, 2015). No entanto, também apresenta alguns inconvenientes: é uma técnica morosa (requer 12 a 24 horas), requer experiência do operador na avaliação microscópica e podem surgir falsos negativos. É de notar que uma das principais limitações de qualquer método coprológico é a incapacidade de diagnosticar uma parasitose no período pré-patente, o que resulta no aparecimento de falsos negativos (Alho *et al.*, 2013; Nabais *et al.*, 2013; Pennisi *et al.*, 2015). A irregularidade ou caráter intermitente da excreção larvar, em particular em casos de reinfeção, também pode resultar em falsos negativos (Ribeiro & Lima, 2001). A identificação das L1 baseia-se na avaliação das características morfométricas destas larvas que variam consoante a espécie parasitária. No entanto, a precisão desta avaliação é dificultada pela sobreposição de características morfométricas inter-espécie e a existência de variações individuais intra-espécie (Traversa & Di Cesare, 2013; Otranto *et al.*, 2013; Brianti *et al.*, 2014a).

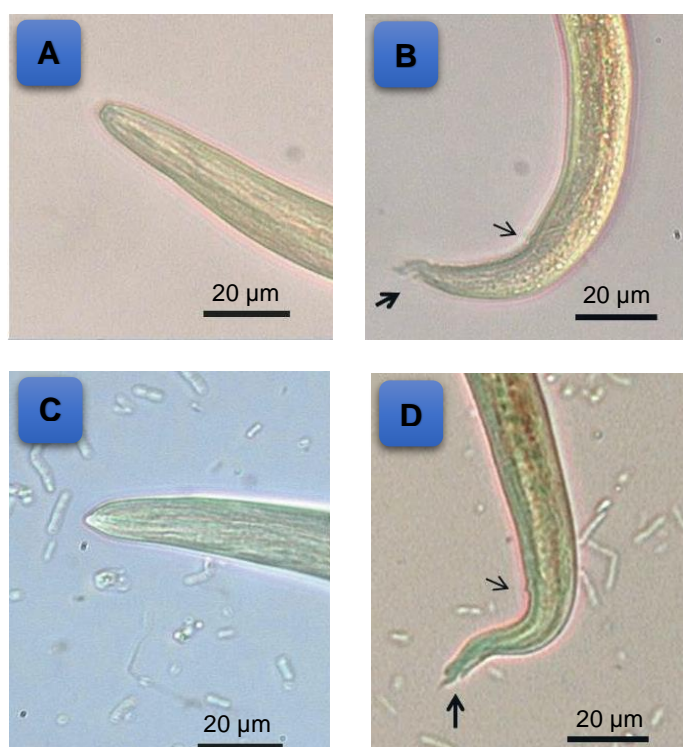
Nos últimos anos gerou-se alguma controvérsia relativamente às características morfométricas das L1 de *A. abstrusus* e *T. brevior*, existindo algumas divergências entre publicações científicas (Traversa & Di Cesare, 2013). A sobreposição das características morfométricas fez levantar a hipótese de que, durante largos anos, terão ocorrido falhas no diagnóstico ou mesmo diagnósticos incorretos destas parasitoses. Ou seja, no entender de alguns autores, há a possibilidade de alguns dos casos de aelurostrongilose terem sido diagnosticados de modo erróneo, tratando-se de casos de troglostrongilose ou casos de infeção mista não reconhecidos como tal (Brianti *et al.*, 2012; Otranto *et al.*, 2013; Traversa & Di Cesare, 2013; Brianti *et al.*, 2014a). Na comunidade científica atual não há consenso relativamente a este assunto. Por exemplo, três investigadores da área da parasitologia veterinária são da opinião de que, sem dúvida, as incoerências nas características morfológicas, e a partilha de características biológicas e ecológicas entre *A. abstrusus* e *T. brevior* sugerem que estes dois parasitas, durante muitos anos, terão sido incorretamente diagnosticados (Otranto *et al.*, 2013). No entanto, um parasitologista italiano não partilha desta opinião num artigo publicado em 2014, referindo que apesar de a hipótese de falha ou diagnóstico incorreto ser uma possibilidade ainda por descartar, não encontra evidências na literatura científica que corroborem inteiramente esta hipótese. Assim, aponta para a necessidade de mais estudos de investigação que possam esclarecer se, no passado, foram

cometidos erros no diagnóstico de metastrongilídeos pulmonares nos gatos domésticos (Traversa, 2014).

Recentemente, um estudo retrospectivo demonstrou que os metastrongilídeos do género *Troglostrongylus* não têm sido frequentemente diagnosticados nem confundidos com *A. abstrusus* em casos precedentes de doença parasitária pulmonar em gatos domésticos em Itália. Durante este estudo foram analisadas 68 amostras de ADN (ácido desoxirribonucleico) extraído de fezes e de esfregaços faríngeos e L1 provenientes de gatos com um diagnóstico de aelurostrongilose, assim como 53 amostras de pulmão (fixadas com formol e conservadas em parafina) provenientes de gatos submetidos a necrópsia com diagnóstico prévio de doença parasitária pulmonar ou submetidos a necrópsia e com lesões histopatológicas compatíveis com estas parasitoses. As amostras foram analisadas através de dois testes moleculares específicos para a deteção de *A. abstrusus* e *T. brevior*. Em todas as amostras provenientes de gatos com diagnóstico de aelurostrongilose, o nemátode *A. abstrusus* foi identificado microscopicamente ou a nível molecular, no entanto, um dos gatos estava co-infetado com *T. brevior* que só foi detetado por técnicas moleculares (Di Cesare *et al.*, 2015c).

Com o objetivo de clarificar as incoerências na morfometria das L1 de *A. abstrusus* e *T. brevior* foi publicado um sumário das características morfométricas, com base em publicações científicas sobre o tema, incluindo os resultados dos estudos de Brianti *et al.* (2012) e Brianti *et al.* (2013) (Otranto *et al.*, 2013). Estas mesmas características estão evidenciadas na figura 6 e descritas na tabela 2.

Figura 6 - Morfologia das L1 de *A. abstrusus* (A e B) e *T. brevior* (C e D) ao microscópio ótico (Traversa & Di Cesare, 2016).



A e C - Pormenores da extremidade anterior.

B e D - Pormenores da extremidade posterior: setas a negro indicam a incisura dorsal e as setas mais pequenas indicam a abertura do poro anal.



Tabela 2 - Características morfométricas das L1 de *A. abstrusus* e *T. brevior* avaliadas ao microscópio ótico (Brianti *et al.*, 2012; Otranto *et al.*, 2013; Brianti *et al.*, 2013; Traversa & Di Cesare, 2016).

Espécie de metastrongilídeo pulmonar	Corpo (µm)		Extremidade anterior	Cauda	
	Comprimento (média ± desvio padrão)	Largura (média ± desvio padrão)		Comprimento (do ânus à extremidade posterior)	Morfologia
<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	360-415 (399,1±11,3)	18-19 (18,5±1,2)	Arredondada com abertura oral terminal	40 µm	Cauda em forma de S com uma incisura dorsal e ventral, torção ventral e apêndice evidente em forma de botão
<i>Troglostrongylus brevior</i>	300-357 (338,8±15,6)	16-19 (18,2±1,4)	Pontiaguda com abertura oral subterminal	35 µm	Cauda em forma de S com uma incisura dorsal e ventral, ausência de torção ventral e apêndice em forma de botão menos pronunciada

É de salientar que nas técnicas de flutuação as L1 surgem morfologicamente alteradas devido a fenómenos de natureza osmótica, o que impede o reconhecimento destas características. Assim sendo, a identificação das L1 deve ser feita a partir do sedimento obtido na técnica de Baermann (Traversa *et al.*, 2008b; Traversa & Guglielmini, 2008; Traversa & Di Cesare, 2016). Até ao momento, não existe informação suficiente para estabelecer as características da espécie *T. subcrenatus*. A título de exemplo, num artigo publicado em 2012, registou-se um comprimento médio de  $280,7 \pm 17,9$  µm e uma largura média de  $15,5 \pm 1,7$  µm. A cauda das L1 encontradas era pontiaguda e possuía uma típica espinha cuticular a nível dorsal e ventral (Brianti *et al.*, 2012).

No caso do diagnóstico de uma infeção por *O. rostratus*, a utilização da técnica de Baermann é falível pois as suas L1 são letárgicas e não migram até à superfície fecal. Em alternativa, deve ser utilizada a técnica de flutuação com sulfato de zinco (Traversa, 2009; Traversa *et al.*, 2010). A morfologia das L1 de *O. rostratus* não é totalmente conhecida, no entanto, já foi descrita. A extremidade anterior é arredondada com a abertura oral central rodeada por um anel que continua numa cápsula bucal cilíndrica (Brianti *et al.*, 2014). A sua cauda torcida ou ondulada pode ter um estreitamento anterior à extremidade posterior e uma incisura ventral mais profunda que a dorsal, no entanto, a sua forma não é constante e surgem variações

individuais (Traversa & Di Cesare, 2013; Brianti *et al.*, 2014). Em termos de características métricas, Gerichter (1949) descreveu um comprimento de 300,0 a 320,0  $\mu\text{m}$ , e dados mais recentes indicam que as L1 têm entre 330,0 a 348,0  $\mu\text{m}$  de comprimento e 20,0 a 22,0  $\mu\text{m}$  de largura (Brianti *et al.*, 2014).

As características morfométricas das L1 de *A. chabaudi* foram recentemente descritas através da avaliação de amostras fecais colhidas após a morte de dois gatos-bravos europeus infectados. Nestes casos as L1 encontradas apresentavam um comprimento variável entre 307,0 e 419,7  $\mu\text{m}$  e uma largura entre 15,0 e 18,5  $\mu\text{m}$ . A extremidade anterior tinha uma zona plana terminal com a abertura oral terminal, e a extremidade posterior de aspeto sigmóide apresentava uma pequena espinha e entalhe dorsal (Diakou *et al.*, 2016; Gherman *et al.*, 2016).

No caso de as fezes serem recolhidas do solo é fundamental distinguir as L1 de metastrongilídeos pulmonares das larvas de nemátodes de vida livre que contaminam a amostra. Estas últimas têm um esófago do tipo rãbitiforme, dimensões superiores a 400 $\mu\text{m}$  e ficam totalmente castanhas quando a coloração com soluto de lugol é utilizada (Alho *et al.*, 2013). Se não for possível confirmar a identificação das L1 encontradas nos métodos coprológicos convencionais, é recomendado o envio da matéria fecal ou do sedimento para um laboratório que possa submeter as amostras biológicas a métodos moleculares discutidos no subtítulo seguinte (Alho *et al.*, 2013).

A sensibilidade e especificidade da técnica de Baermann a partir de amostras fecais foi comparada com outras cinco técnicas: técnica de Baermann com amostras de pulmão, análise de lavado bronco-alveolar (LBA), avaliação macroscópica e histopatológica de pulmões e técnicas de sedimentação-flutuação com amostras de fezes. Este estudo comparativo revelou que todas as técnicas usadas têm uma especificidade de 100%, com exceção da avaliação histopatológica do pulmão que tem uma especificidade mais baixa (97,1%), e confirmou que a técnica de Baermann é o método com maior sensibilidade no diagnóstico de *A. abstrusus* (Lacorcchia *et al.*, 2009). Num outro estudo parasitológico, a técnica de Baermann e a flutuação com sulfato de zinco revelaram-se mais sensíveis que a flutuação com solução saturada de sacarose, no diagnóstico de infeções por *A. abstrusus* (Traversa *et al.*, 2008b).

A utilização do LBA como amostra biológica para deteção de L1 de *A. abstrusus* nem sempre é aconselhada porque a sua obtenção envolve procedimentos invasivos, com elevado risco para animais em *stress* respiratório e há uma elevada probabilidade de ocorrerem falsos negativos (Traversa & Guglielmini, 2008). Em alternativa, já foi testada uma técnica de PAAF pulmonar percutânea ecoguiada que permite a deteção citológica de larvas e ovos de *A. abstrusus* em casos de doença pulmonar parasitária grave, de forma simples, segura e atempada (Gambino, Elizabeth, Jonhson & Williams, 2016).

As técnicas de flutuação, apesar de pouco fiáveis, permitem a deteção de ovos de outros parasitas do trato respiratório como *Eucoleus aerophilus* (sinónimo de *Capillaria aerophila*) e

*Eucoleus boehmi* ou parasitas do trato gastrointestinal com fases de migração pulmonar, por exemplo *Toxocara cati* e *Ancylostoma tubaeforme*. Assim sendo, a técnica de Baermann e as técnicas de flutuação devem ser realizadas em simultâneo em casos de suspeita de doença parasitária pulmonar (Lacorcchia *et al.*, 2009).

As técnicas de flutuação baseadas na utilização do aparelho de FLOTAC® podem ser utilizadas para a quantificação da carga larvar eliminada por via fecal, ou seja, para avaliar a média de larvas por grama (LPG) de fezes (Rinaldi *et al.*, 2010). De facto, num estudo de comparação de técnicas coprológicas capazes de quantificar a média de LPG da espécie *A. abstrusus*, na técnica de FLOTAC registou-se uma maior sensibilidade (Gaglio *et al.*, 2008). A avaliação do grau de eliminação larvar é útil na avaliação da resposta ao tratamento ou em ensaios experimentais (Ribeiro & Lima, 2001; Grandi *et al.*, 2005; Traversa *et al.*, 2009; Traversa *et al.*, 2009a; Knaus, Chester, Rosentel, Kühnert & Rehbein, 2014; Böhm *et al.*, 2015). As principais vantagens das técnicas que usam o aparelho FLOTAC® são as seguintes: os resultados são obtidos rapidamente, não dependem da viabilidade das larvas e podem ser utilizadas em fezes conservadas em formol (Gaglio *et al.*, 2008).

### **5.2.2. Métodos moleculares**

Com o desenvolvimento dos métodos moleculares, o modo como se procede ao diagnóstico das infeções por metastrongilídeos pulmonares tem vindo a sofrer mudanças recentes (Pennisi *et al.*, 2015). Dada a dificuldade de diagnóstico parasitológico com base na avaliação das características morfométricas das L1, as técnicas moleculares são cada vez mais aplicadas no diagnóstico destas parasitoses pulmonares em gatos domésticos (Annoscia *et al.*, 2014). Idealmente, deverão ser conjugadas com os métodos coprológicos em vez de os substituírem por completo (Brianti *et al.*, 2014a; Elsheikha *et al.*, 2016).

Hoje em dia, a sequenciação de várias partes do genoma (em especial, os genes ribossomais e mitocondriais) da maioria das espécies de metastrongilídeos pulmonares está disponível na base de dados GenBank® que reúne milhares de sequências de nucleótidos (Brianti *et al.*, 2012; Benson *et al.*, 2013; Annoscia *et al.*, 2013; Di Cesare, Veronesi, Regalbono, Iorio & Traversa, 2015a).

A aplicação de uma técnica de PCR (*Polymerase chain reaction*) *nested*, baseada no uso de marcadores genéticos presentes no ADN ribossomal, foi testada com diferentes amostras biológicas, nomeadamente fezes, sobrenadante resultante da técnica de flutuação, sedimento resultante da técnica de Baermann e esfregaços faríngeos obtidos de gatos com infeção natural por *A. abstrusus*. Esta técnica demonstrou uma sensibilidade de 96,6% e uma especificidade de 100% no diagnóstico deste metastrongilídeo pulmonar, permitindo um diagnóstico precoce, ainda no período pré-patente (Traversa, Iorio & Otranto, 2008a). Assim sendo, esta técnica é muito importante do ponto de vista clínico, pois permite o diagnóstico assertivo da parasitose, distinguindo-a de outras doenças do foro respiratório, e a

implementação precoce do tratamento, melhorando o prognóstico do paciente (Traversa & Guglielmini, 2008). Os esfregaços faríngeos parecem ser a amostra biológica com melhores resultados e melhor aplicabilidade pela facilidade de extração de ADN em comparação com as amostras fecais (Traversa *et al.*, 2008a).

Uma técnica de PCR *nested* específica para *T. brevior* também tem sido utilizada para o diagnóstico deste metastrongilídeo pulmonar em amostras fecais e esfregaços faríngeos em casos de infecção mista com *A. abstrusus*, revelando uma elevada sensibilidade e especificidade (Di Cesare *et al.*, 2014; Di Cesare *et al.*, 2014a).

Também já foi descrita uma técnica de PCR *duplex*, baseada no uso de marcadores genéticos presentes no ADN ribossomal, que permite a deteção e diferenciação simultânea de *A. abstrusus* e *T. brevior* em amostras fecais. Quando testada, a técnica revelou-se muito eficaz e sensível no diagnóstico simultâneo destes metastrongilídeos pulmonares. No caso de rastreios epidemiológicos, esta poderá ser uma técnica alternativa à utilização isolada dos métodos coprológicos convencionais e da técnica de PCR *nested* (Annoscia *et al.*, 2014).

Recentemente, foi desenvolvida e testada uma técnica de PCR *multiplex* para a deteção simultânea de *A. abstrusus*, *T. brevior* e *A. chabaudi* a partir de amostras fecais. Esta nova técnica tem uma elevada especificidade e sensibilidade, permitindo detetar estes metastrongilídeos pulmonares em amostras de ADN extraído de amostras fecais mesmo quando o resultado da técnica de Baermann é negativo. De facto, este método demonstrou maior exatidão no diagnóstico de infeções mistas do que a técnica de Baermann, pelo que a sua utilização será mais vantajosa que os métodos coprológicos e que as técnicas de PCR específicas para uma só espécie parasitária (Di Cesare *et al.*, 2015a).

Concluindo, as técnicas de PCR disponíveis atualmente conseguem superar as limitações dos métodos coprológicos convencionais e podem representar uma ferramenta essencial nos estudos sobre a biologia, nomeadamente sobre os hospedeiros intermediários e definitivos, e a epidemiologia dos metastrongilídeos pulmonares. Em particular, estas técnicas poderão aumentar o conhecimento sobre a prevalência e distribuição geográfica de *T. brevior* nas populações de gatos domésticos e selvagens. Além disso, podem ser úteis na avaliação e monitorização da eficácia terapêutica de fármacos anti-helmínticos em infeções naturais ou experimentais (Traversa *et al.*, 2008a; Iorio & Traversa, 2008; Annoscia *et al.*, 2014; Di Cesare *et al.*, 2015a).

### **5.2.3. Métodos serológicos**

Os métodos serológicos são pouco utilizados no diagnóstico das parasitoses pulmonares dos gatos domésticos devido às suas principais limitações: possibilidade de reação cruzada com antígenos de outros endoparasitas e dificuldade em distinguir infeções recentes de infeções mais antigas (Traversa & Guglielmini, 2008). O investigador Briggs e a sua equipa desenvolveram e testaram uma técnica de imunofluorescência indireta (IFI) baseada na

deteção de imunoglobulinas G (IgG) anti-*A. abstrusus* no soro sanguíneo de gatos com infecção natural ou experimental. Os resultados da investigação demonstraram que a técnica tem uma sensibilidade de diagnóstico considerável, e que não ocorreu reação cruzada com o soro sanguíneo de um gato infetado por *Ancylostoma braziliense*. Porém, é necessário testar esta técnica com o soro sanguíneo de gatos infetados por outros nemátodes e averiguar a verdadeira sensibilidade e especificidade deste método, em comparação com os métodos coprológicos e moleculares (Briggs *et al.*, 2013).

### 5.3. Exames Complementares de Diagnóstico

A aplicação da imagiologia na avaliação das infecções por metastrongilídeos pulmonares é importante, no entanto, não permite o estabelecimento do diagnóstico definitivo.

Por vezes a suspeita clínica de aelurostrongilose surge após a realização de uma radiografia torácica. Os sinais radiográficos podem depender da idade do animal infetado, da fase da infecção (precoce ou tardia) e da carga parasitária. Os principais sinais radiográficos na aelurostrongilose e na troglstrongilose são os padrões pulmonares alveolar, brônquico e intersticial (não estruturado ou estruturado do tipo nodular), no entanto, não são patognomônicos (Dennler *et al.*, 2013; Traversa & Di Cesare, 2016). Num estudo recente concluiu-se que o padrão intersticial não estruturado generalizado é o sinal radiográfico mais prevalente na aelurostrongilose (Lacava *et al.*, 2016). Sinais radiográficos compatíveis com efusão pleural e hipertrofia dos linfonodos supra-esternais e traqueobrônquicos também podem surgir em casos de infecção por *A. abstrusus* (Payo-Puente *et al.*, 2005; Dennler *et al.*, 2013; Lacava *et al.*, 2016).

Os padrões alveolar e brônquico são observados em fases iniciais da parasitose, enquanto que o padrão brônquico-intersticial é mais frequente na fase de resolução da doença alveolar induzida por *A. abstrusus* (Genchi *et al.*, 2014; Elsheikha *et al.*, 2016).

Por norma, gatos jovens infetados por *A. abstrusus* têm alterações radiográficas mais graves e evidentes, assim como cargas parasitárias mais elevadas, devido à imaturidade do seu sistema imunitário. Além disso, a relação entre os sinais clínicos respiratórios e os sinais radiográficos já foi estudada, concluindo-se que nas infecções por *A. abstrusus* não existe relação entre estes dois fatores (Genchi *et al.*, 2014). Por outro lado, um estudo recente revela que a gravidade da apresentação clínica se correlaciona com os sinais imagiológicos, sendo que gatos com dispneia grave revelaram um padrão pulmonar indicativo de maior gravidade, nomeadamente um padrão alveolar multifocal com zonas pulmonares não permeáveis ao ar (Lacava *et al.*, 2016).

A tomografia computadorizada (TC) permite a obtenção de imagens com melhor resolução que a radiologia convencional e maior detalhe das lesões nodulares, da parede dos brônquios, da morfologia dos vasos sanguíneos e dos linfonodos regionais. Assim sendo, é mais adequada para a avaliação de doenças do trato respiratório inferior, apesar de não permitir a distinção

entre parasitoses pulmonares e outras doenças pulmonares do foro inflamatório/infecioso e neoplásico (Payo-Puente *et al.*, 2005; Dennler *et al.*, 2013).

Na aelurostrongilose as lesões pulmonares observáveis na TC têm uma distribuição multifocal, afetando todos os lobos pulmonares em igual proporção, independentemente da carga parasitária. No entanto, a gravidade dos sinais tomográficos depende da carga parasitária (Dennler *et al.*, 2013). Nesta parasitose pulmonar, os principais sinais tomográficos são os seguintes: espessamento intersticial sub-pleural, pequenas e múltiplas áreas de hiperatenuação dispersas nos campos pulmonares que conferem um aspeto de vidro fosco, normalmente associadas a infiltrados interstício-alveolares; nódulos pulmonares multifocais ou generalizados; aumento da espessura e diâmetro dos brônquios e hipertrofia dos linfonodos traqueobrônquicos (com possível afastamento dos brônquios principais), supra-esternais ou mediastínicos craniais (Payo-Puente *et al.*, 2005; Dennler *et al.*, 2013; Lacava *et al.*, 2016).

Recentemente, a utilização da ecocardiografia começou a ser investigada como ferramenta de diagnóstico de hipertensão pulmonar em gatos domésticos com aelurostrongilose e troglostrongilose. O relato de dois casos de hipertensão pulmonar reversível em gatos com aelurostrongilose e um outro relato de hipertensão pulmonar irreversível num gato com troglostrongilose despoletou o interesse dos investigadores. Em resumo, a ecocardiografia destes gatos revelou dilatação do átrio e ventrículo direito com regurgitação sistólica da válvula tricúspide e dilatação da artéria pulmonar (Dirven, Szatmári, Ingh & Nijse, 2012; Crisi *et al.*, 2015). Porém, atualmente não há consenso sobre a relação entre estas parasitoses pulmonares e o desenvolvimento de hipertensão pulmonar. De facto, num estudo recente, de um total de 14 gatos domésticos com infeção natural por *A. abstrusus* nenhum apresentou sinais ecocardiográficos de hipertensão pulmonar nem doença cardíaca (Lacava *et al.*, 2016). Em termos de parâmetros sanguíneos, nas infeções por *A. abstrusus* a principal alteração no hemograma é a eosinofilia, mas também pode surgir anemia, leucocitose com linfocitose, monocitose e eventualmente basofilia (Grandi *et al.*, 2005; Yildiz, Duru & Gokpinar, 2011; Schnyder *et al.*, 2014). Os gatos infetados também podem apresentar alterações na capacidade de coagulação que resultam no aumento do tempo da pró-trombina, diminuição do tempo de trombina e de tromboplastina parcial ativada, assim como a diminuição dos valores de fibrinogénio. Estas alterações sugerem um aumento do consumo dos fatores de coagulação (Schnyder *et al.*, 2014). Além disso, ocorrem alterações na gasometria sanguínea como a diminuição do pH sanguíneo e aumento da pressão parcial de dióxido de carbono (PCO<sub>2</sub>) que sugerem hipoventilação pulmonar e acidose respiratória (Yildiz *et al.*, 2011). Porém, não parece haver impacto no perfil bioquímico (Schnyder *et al.*, 2014). Até ao momento, não há informação disponível sobre os sinais imagiológicos e as alterações sanguíneas resultantes das infeções por *O. rostratus* e *A. chabaudi*.

#### 5.4. Diagnóstico *post mortem*

Ocasionalmente, o diagnóstico definitivo das infecções provocadas pelos metastrongilídeos pulmonares só pode ser estabelecido ou confirmado através de necrópsia e avaliação histopatológica de diversos órgãos, em particular os que constituem o aparelho respiratório.

Na necrópsia de um gato com aelurostrongilose os pulmões surgem edematosos com sinais de consolidação e repletos de pequenos nódulos firmes sub-pleurais amarelo-acinzentados com 1 a 20 mm de diâmetro nos quais residem as formas parasitárias em diferentes fases de desenvolvimento (Headley, 2005; Gerdin *et al.*, 2011; Traversa & Di Cesare, 2013). Por vezes, ao corte podem visualizar-se as fêmeas e os machos adultos que são filiformes e têm um comprimento de 10,0 a 10,4 mm e 5,2 a 6,0 mm, respetivamente (Gerichter, 1949; Anderson, 2000). Por norma, os linfonodos regionais, especialmente os traqueobrônquicos, surgem hipertrofiados (Schnyder *et al.*, 2014).

A nível histopatológico, a aelurostrongilose provoca uma broncopneumonia verminosa granulomatosa, moderada a grave, associada a hipertrofia ou hiperplasia reativa multifocal do músculo liso, em particular ao nível das camadas íntima e média das artérias e arteríolas, do músculo liso das glândulas dos brônquios, nos bronquíolos e na parede dos sacos alveolares. Estas alterações do músculo liso são lesões progressivas e podem ser consideradas como manifestações de aelurostrongilose crónica, no entanto, a sua patogénese ainda não é totalmente conhecida. Possivelmente, estas alterações do músculo liso estão associadas a vasoconstrição crónica mediada pela libertação de histamina provocada pelas formas parasitárias, e irritação provocada pelas mesmas e pelos produtos tóxicos que estas libertam durante as suas migrações. Em alguns casos, as alterações reativas são tão graves que provocam a oclusão do lúmen vascular e metaplasia óssea secundária. A reação inflamatória despoletada caracteriza-se pela infiltração mononuclear de linfócitos, macrófagos, células gigantes, eosinófilos e alguns neutrófilos e espessamento do tecido intersticial em redor de aglomerados de larvas e ovos de *A. abstrusus* que preenchem os alvéolos. Por norma, as lesões de natureza inflamatória afetam vários lobos pulmonares em simultâneo, não havendo formas circunscritas a um determinado lobo ou região pulmonar. Na avaliação histopatológica nem sempre são visíveis as formas parasitárias, apesar de serem observadas as lesões resultantes do desenvolvimento parasitário (Headley, 2005).

A complicação mais frequente na aelurostrongilose são as infecções bacterianas secundárias, por vezes associadas a efusão pleural (Philbey, Krause & Jefferies, 2014; Pennisi *et al.*, 2015). Também já foi descrito um caso de enterite resultante da invasão ativa da mucosa do intestino delgado por parte de uma elevada quantidade de L1 de *A. abstrusus* num gato de 2 meses de idade com uma pneumonia verminosa granulomatosa grave (Philbey *et al.*, 2014).

Estudos experimentais indicam que a gravidade das lesões pulmonares induzidas por *A. abstrusus* correlaciona-se positivamente com a carga parasitária (Dennler *et al.*, 2013; Schnyder *et al.*, 2014).

Na necrópsia de felídeos infetados com *T. brevior* ou *T. subcrenatus* observam-se hemorragias pulmonares multifocais associadas à dilatação, obliteração e ao espessamento e infiltração eosinofílica da parede dos brônquios, assim como a presença de um exsudado catarral que preenche o lúmen dos brônquios e da traqueia, respetivamente. Também pode ocorrer consolidação pulmonar e enfisema focal. Em particular, o metastrongilídeo *T. brevior* provoca broncopneumonia lobular associada a bronquite catarral (Brianti *et al.*, 2012; Giannelli *et al.*, 2014; Traversa *et al.*, 2014; Alic *et al.*, 2015).

A troglostrongilose nos gatos jovens parece despoletar uma doença pulmonar mais grave devido ao pequeno diâmetro da traqueia e dos brônquios que mais facilmente ficam obstruídos com as formas adultas destes nemátodes (Pennisi *et al.*, 2015). Com efeito, existem descrições de casos de troglostrongilose fatal em gatos com idades compreendidas entre 3 e 5 meses de idade, nos quais o abundante exsudado catarral e as formas adultas preencheram por completo o lúmen dos brônquios e parcialmente o lúmen traqueal. Nesses casos, após o corte das vias aéreas superiores observaram-se as formas adultas filiformes de *T. brevior* com 5 a 13 mm de comprimento e as formas adultas de *T. subcrenatus* com um comprimento variável entre 9 e 24 mm. Histologicamente, estes nemátodes surgem no lúmen brônquico rodeados de eosinófilos, neutrófilos e macrófagos e de focos de edema e hemorragia (Brianti *et al.*, 2012; Giannelli *et al.*, 2014).

Nas infeções mistas por *A. abstrusus* e *T. brevior* verifica-se uma sobreposição de lesões histopatológicas decorrentes de cada uma das espécies, o que torna o diagnóstico definitivo muito complexo. Em termos gerais, os gatos com estas infeções mistas podem sofrer simultaneamente de pneumonia granulomatosa, bronquite catarral e pneumonia intersticial (Traversa *et al.*, 2014; Traversa *et al.*, 2015).

No caso de infeções por *O. rostratus*, está descrito que os pulmões surgem edematosos e com sinais de consolidação. Os nemátodes adultos, longos (10-25mm) e muito delgados, podem ser visíveis no parênquima pulmonar e tecidos peri-brônquicos, mais especificamente na submucosa dos brônquios. Na avaliação histopatológica dos tecidos pulmonares observa-se fibrose intersticial peri-luminal, hipertrofia e hiperplasia da mucosa e das glândulas dos brônquios. As formas adultas são visíveis entre a fáscia e a cartilagem brônquica, alojadas em pseudo-quistos rodeados por células inflamatórias e tecido fibroso. Estes pseudo-quistos são uma particularidade da patogenia de *O. rostratus* e surgem na “fase regressiva” da infeção, na qual as formas parasitárias ficam encapsuladas e a eliminação de L1 deixa de ser possível, tornando muito difícil o diagnóstico *in vivo* (Brianti *et al.*, 2014).

Em relação ao metastrongilídeo cardiopulmonar *A. chabaudi*, os padrões histopatológicos ainda não são totalmente conhecidos, no entanto, uma publicação recente descreve as alterações encontradas na necrópsia de um gato-bravo europeu infetado por este parasita. À necrópsia e avaliação histopatológica os pulmões deste felídeo apresentavam sinais de edema e consolidação, focos de inflamação granulomatosa com infiltrações de macrófagos,



linfócitos, plasmócitos e fibroblastos. Além disso, registou-se espessamento da túnica média, hipertrofia do músculo liso e dilatação multifocal dos ramos das artérias pulmonares (Diakou *et al.*, 2016).

## 6. Tratamento e Prognóstico

Nos últimos anos, têm sido publicados vários artigos científicos que debatem a eficácia e segurança de fármacos antiparasitários no tratamento das parasitoses pulmonares que afetam os gatos. Na prática clínica, a escolha do protocolo terapêutico vai depender de múltiplos fatores, nomeadamente: as espécies de parasitas envolvidas, a presença de co-infeções, a idade e peso do animal, a gravidade dos sinais clínicos e o ambiente em que o animal vive.

Um dos fármacos mais estudados para o tratamento da aelurostrongilose é o febendazol, um anti-helmíntico do grupo dos benzimidazóis. Em alguns países, uma pasta oral de febendazol na concentração de 18,5% (Panacur<sup>®</sup>, MSD Animal Health) está autorizada para o tratamento desta parasitose na dose de 50mg/kg, por via oral durante três dias consecutivos, sendo que este protocolo está associado a uma eficácia de 99,29% na eliminação das formas larvares de *A. abstrusus* (Traversa *et al.*, 2009; Traversa *et al.*, 2009a).

Dois medicamentos antiparasitários de aplicação tópica sob a forma de solução para unção punctiforme (conhecida na literatura anglo-saxónica como aplicação *spot-on*), um deles contendo 10% de imidaclopride e 1% de moxidectina (Advocate<sup>®</sup>, Bayer Health Animal), e outro com 2,1% de emodepside e 8,6% de praziquantel (Profender<sup>®</sup>, Bayer Health Animal), foram incluídos em estudos controlados de segurança e eficácia clínica em comparação com a pasta oral de febendazol a 18,5% (Panacur<sup>®</sup>, MSD Animal Health), no tratamento de gatos naturalmente infetados com *A. abstrusus*. O emodepside, presente no medicamento Profender<sup>®</sup> (Bayer Health Animal), quando utilizado em aplicação única apresentou uma eficácia terapêutica semelhante à pasta oral de febendazol a 18,5% (99,38% e 99,29%, respetivamente), enquanto que a moxidectina presente no medicamento Advocate<sup>®</sup> (Bayer Health Animal), também em aplicação única, teve uma eficácia de 100% na eliminação das L1 e na resolução dos sinais clínicos. Nenhum animal sofreu efeitos adversos durante o tratamento. Assim sendo, estes ensaios clínicos demonstraram que as três opções terapêuticas testadas não só são eficazes, como são seguras para o tratamento da aelurostrongilose. Embora a formulação oral de febendazol utilizada tenha uma eficácia considerável, a dificuldade de administração em gatos menos dóceis e a necessidade de administrações consecutivas poderá diminuir a adesão à terapêutica. Assim sendo, a possibilidade de escolha de soluções para unção punctiforme de aplicação única em detrimento de formulações orais é uma vantagem e uma tendência na prática clínica (Traversa *et al.*, 2009; Traversa *et al.*, 2009a).

Recentemente, o efeito adulticida do emodepside (Profender®, Bayer Health Animal) foi comprovado em dois ensaios experimentais controlados com placebo, com uma eficácia acima de 99,2%. Além disso, nestes ensaios comprovou-se a eficácia e segurança deste fármaco, quando utilizado em duas aplicações separadas por duas semanas, no tratamento de gatos infectados experimentalmente com *A. abstrusus* (Böhm *et al.*, 2015).

A utilização não autorizada de ivermectina para o tratamento da aelurostrongilose é desaconselhada pelo risco de neurotoxicidade, especialmente em gatos jovens, e resultados inconclusivos em relação à sua eficácia (Lewis, Merchant & Neer, 1994; Grandi *et al.*, 2005; Traversa & Di Cesare, 2016). No entanto, a selamectina, uma avermectina disponível em solução para unção punctiforme, tem-se revelado eficaz no tratamento de gatos naturalmente infectados por *A. abstrusus*, em aplicação única ou dupla (Grandi *et al.*, 2005; Iannino, Iannetti, Paganico & Podaliri Vulpiani, 2013). A utilização desta substância ativa através de duas aplicações espaçadas por 23 dias resultou na resolução dos sinais clínicos e numa melhoria da condição corporal, no entanto, a sua eficácia na eliminação de formas larvares de *A. abstrusus* só foi comprovada em 90% dos casos (Iannino *et al.*, 2013).

A eficácia da nova combinação tópica de fipronil (8,3%), (S)-metopreno (10%), eprinomectina (0,4%) e praziquantel (8,3%) (Broadline®, Merial) contra formas larvares e formas adultas de *A. abstrusus* já foi avaliada, sob condições experimentais. Os resultados comprovaram que a eprinomectina tem uma elevada eficácia contra todas as fases de desenvolvimento do parasita, prevenindo o estabelecimento desta parasitose pulmonar no hospedeiro definitivo, e que a sua utilização é segura pois nenhum dos animais sofreu efeitos adversos durante o ensaio experimental. A título de exemplo, a eficácia registada contra formas larvares de 3ª fase foi de 98,9% e contra formas adultas foi de 99,6%, considerando a aplicação única (Knaus *et al.*, 2014).

A eficácia da eprinomectina na fase de pré-patência é um fator de especial importância para um controlo mais sustentável da aelurostrongilose. Além disso, poderá travar a progressão das lesões pulmonares que ocorrem durante o desenvolvimento deste parasita no hospedeiro definitivo. Neste momento, a eprinomectina é a única substância ativa que além de demonstrar uma elevada segurança e eficácia no tratamento, tem também um efeito profilático na aelurostrongilose felina (Knaus *et al.*, 2014).

A segurança e eficácia da eprinomectina no tratamento da aelurostrongilose além de terem sido avaliadas sob condições experimentais, também foram estudadas em gatos com infeção natural por *A. abstrusus*, em aplicação única, tendo-se comprovado uma eficácia de 90,5% baseada na redução da contagem de larvas após o tratamento. Em todos os gatos tratados com este protocolo houve resolução dos sinais clínicos, sem manifestação de efeitos adversos (Giannelli *et al.*, 2015).

A combinação de milbemicina oxima com praziquantel (Milbemax®, Novartis), administrada por via oral a cada 2 semanas, foi utilizada no tratamento de um gato com aelurostrongilose.

Ao final de seis semanas, ou seja, após três administrações desta combinação anti-parasitária, verificou-se uma paragem na eliminação fecal das L1 e a resolução dos sinais clínicos (Dirven *et al.*, 2012).

Se por um lado a informação disponível acerca do tratamento de infeções por *A. abstrusus* é cada vez mais vasta e baseada em estudos controlados, no caso da troglostrongilose poucos são os artigos publicados sobre protocolos terapêuticos comprovadamente eficazes. Assim sendo, a informação disponível na literatura científica baseia-se maioritariamente em casos clínicos reportados.

Contrariamente ao referido acerca da resposta terapêutica à milbemicina oxima em gatos naturalmente infetados por *A. abstrusus*, uma única administração desta substância na dose de 2mg/kg determinou a paragem na eliminação fecal de L1 num gato com infeção subclínica mista por *A. abstrusus* e *T. brevior*. No entanto, noutro paciente com a mesma condição clínica esta substância ativa só se revelou eficaz contra *A. abstrusus* e o animal acabou por morrer devido a um quadro grave de troglostrongilose. Dada a escassez de estudos publicados sobre a utilização de milbemicina oxima no tratamento de animais infetados com *Troglostrongylus* spp., não devem ser estabelecidas conclusões precipitadas acerca da eficácia desta substância no tratamento desta parasitose (Di Cesare *et al.*, 2014).

Na descrição de dois casos clínicos de troglostrongilose em gatos muito jovens, o tratamento com febendazol e moxidectina não se revelou eficaz, sendo que ambos os pacientes morreram 24 a 48 horas após entrada no hospital. No futuro, são necessários estudos controlados para avaliar a eficácia e segurança destes fármacos na terapêutica específica desta parasitose pulmonar (Brianti *et al.*, 2012).

A utilização da combinação de emodepside a 2,1% com praziquantel a 8,6% sob a forma de solução para unção punctiforme (Profender®, Bayer Health Animal) revelou resultados promissores no tratamento de dois gatos com infeções mistas (*A. abstrusus* com *T. brevior* e *T. brevior* com *E. aerophilus*). No primeiro paciente, uma primeira aplicação do desparasitante resultou na resolução dos sinais clínicos e paragem de eliminação fecal de L1 de *A. abstrusus* no espaço de uma semana, no entanto, só após a segunda aplicação (2 semanas depois) houve eficácia total contra *T. brevior*. No segundo paciente, uma única aplicação do medicamento resultou na ausência de L1 de *T. brevior* nas fezes no espaço de uma semana, apesar de a resolução dos sinais clínicos só ter ocorrido duas semanas após o tratamento (Di Cesare *et al.*, 2014a).

Um ano depois da publicação de Di Cesare *et al.* (2014a), são revelados os resultados de dois ensaios experimentais controlados com placebo, de autoria de Bohm *et al.* (2015) já referidos anteriormente. Em ambos os ensaios foram detetados metastrongilídeos do género *Troglostrongylus* na fase de avaliação *post mortem* dos indivíduos do grupo controlo, sendo que a contaminação do material inoculado nos indivíduos só terá sido detetada nesta fase dos ensaios. No grupo de animais sujeitos ao tratamento (aplicação tópica da solução de

emodepsídeo e praziquantel para unção punctiforme) nenhum exemplar de *Troglostrongylus* foi encontrado na fase de avaliação *post mortem*. Apesar de não existirem provas de que os dois grupos terão sido infetados por nemátodes do género *Troglostrongylus* na mesma proporção, poderá levantar-se a hipótese do emodepsídeo ter sido eficaz contra estes metastrongilídeos pulmonares (Böhm *et al.*, 2015). No entender dos autores das publicações citadas, o emodepsídeo deve ser encarado como uma substância ativa a utilizar no tratamento da troglostrongilose (Di Cesare *et al.*, 2014a; Böhm *et al.*, 2015).

Atualmente, a molécula com resultados mais promissores no tratamento de infeções por *T. brevior* é a eprinomectina. No ano de 2015, um artigo revelou que a administração única da nova combinação tópica de fipronil (8,3%), (S)-metopreno (10%), eprinomectina (0,4%) e praziquantel (8,3%) (Broadline®, Merial) é segura e tem uma eficácia de 100% sobre a eliminação das formas larvares de *T. brevior*, em gatos com infeção natural. Em todos os gatos tratados com este protocolo, houve resolução dos sinais clínicos (Giannelli *et al.*, 2015). Em condições experimentais, a utilização do mesmo protocolo terapêutico revelou novamente uma eficácia de 100% contra o desenvolvimento larvar, mas também contras as formas adultas deste metastrongilídeo pulmonar (Knaus, Visser & Chester, 2015).

Em alguns casos, a gravidade da broncopneumonia parasitária provocada por estes nemátodes pulmonares está relacionada com o aparecimento de infeções bacterianas secundárias. Nestes casos a antibioterapia de largo espetro e corticoterapia em dose anti-inflamatória são importantes para a recuperação do paciente (Pennisi *et al.*, 2015; Gambino *et al.*, 2016). Outras condições clínicas como a efusão pleural e pneumotórax requerem internamento do paciente, resolução imediata por toracocentese, oxigenoterapia e manejo da dor (Pennisi *et al.*, 2015).

Atualmente, não existe informação acerca do tratamento específico dos metastrongilídeos pulmonares das espécies *O. rostratus* e *A. chabaudi*.

## **7. Controlo e Profilaxia**

A principal medida preventiva aconselhada é evitar que os gatos domésticos tenham acesso livre ao ambiente exterior e às presas que representam os hospedeiros paraténicos e intermediários dos metastrongilídeos pulmonares, no entanto, o comportamento de caça é natural e saudável num felino pelo que não deverá ser contrariado (Pennisi *et al.*, 2015; Ley, 2016). Além disso, recomenda-se uma limpeza regular dos recipientes de água e alimento dos gatos com acesso ao ambiente exterior, devido à possibilidade de contaminação com formas larvares infetantes libertadas no muco dos moluscos gastrópodes infetados (Giannelli *et al.*, 2015b). Em relação a medidas de profilaxia médica somente para a aelurostrongilose há informação disponível neste sentido. Como referido anteriormente, neste momento, a substância ativa eprinomectina parece ser a única com eficácia comprovada na profilaxia da aelurostrongilose (Knaus *et al.*, 2014).

## **CAPÍTULO IV – RASTREIO DE METASTRONGILÍDEOS PULMONARES EM GATOS DOMÉSTICOS (*FELIS SILVESTRIS CATUS*) NA ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA, PORTUGAL**

### **1. Objetivos**

Os principais objetivos do presente trabalho foram os seguintes:

- a. Avaliar a prevalência de infeção por metastrongilídeos pulmonares numa população de gatos domésticos residentes na Área Metropolitana de Lisboa (AML) através da pesquisa de larvas de 1º estágio em amostras fecais pela técnica de Baermann;
- b. Pesquisa adicional de outros endoparasitas (parasitas gastrointestinais) possivelmente presentes na população, através de uma técnica de flutuação, para melhor caracterização do estado hígido dos animais em estudo;
- c. Recolha de informação individual sob a forma de um questionário realizado aos responsáveis pelos gatos domésticos incluídos no rastreio, com a finalidade de caracterizar a amostra e associar os dados recolhidos com a presença de infeção por metastrongilídeos pulmonares e outros endoparasitas detetados.

### **2. Material e Métodos**

#### **2.1. Caracterização da amostra e área geográfica**

O presente rastreio foi desenvolvido de setembro de 2015 a maio de 2016 no Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa, onde foi possível angariar uma amostra de 103 gatos domésticos residentes na Área Metropolitana de Lisboa e acompanhados neste hospital veterinário. A AML engloba 18 municípios ou concelhos da grande Lisboa e da península de Setúbal, nomeadamente: Alcochete, Almada, Amadora, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Moita, Montijo, Odivelas, Oeiras, Palmela, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira. Esta área metropolitana representa cerca de 3,3% do território nacional e é a maior concentração populacional e económica de Portugal com quase 3 milhões de habitantes, ou seja, cerca de ¼ da população portuguesa (AML, 2016).

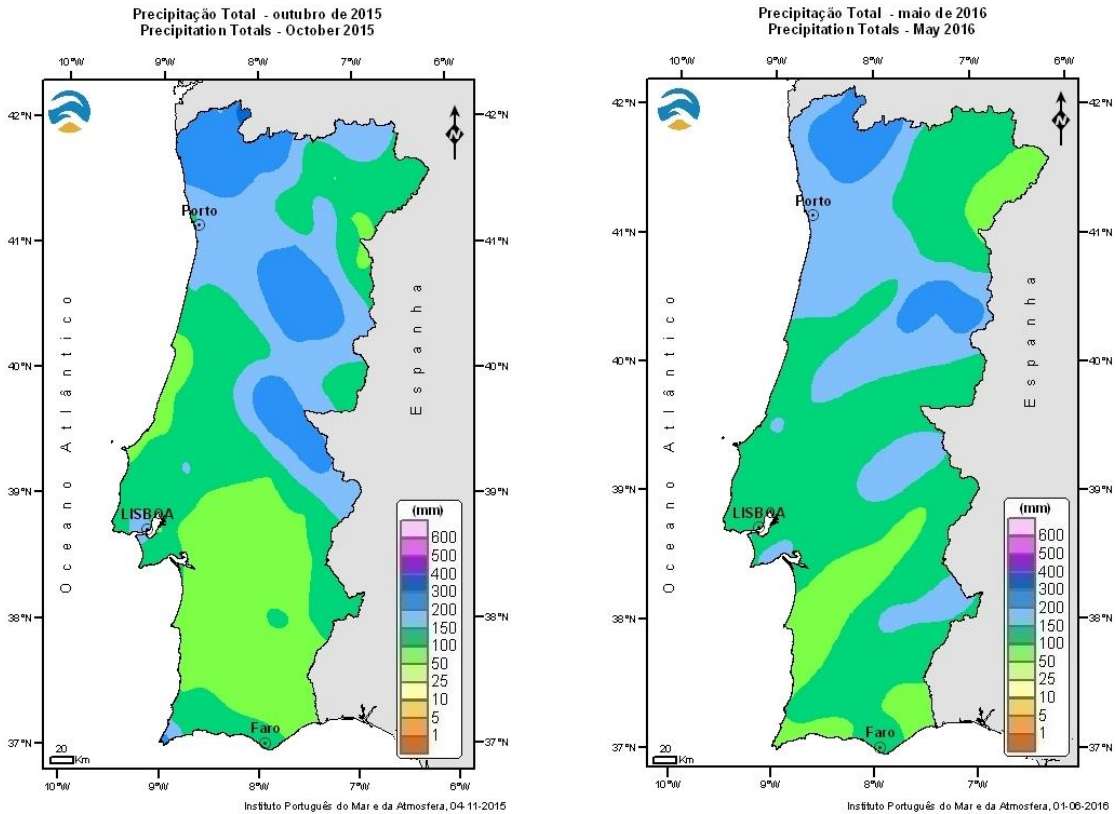
Relativamente às condições climáticas, a área geográfica em estudo tem um clima de tipo mediterrâneo caracterizado por temperaturas geralmente amenas (Baltazar, 2010). Com base nos mapas de acompanhamento do clima disponibilizados pelo IPMA (Instituto Português do Mar e da Atmosfera), é possível avaliar a temperatura média, máxima e mínima do ar, assim como a precipitação total registadas na AML durante o período de desenvolvimento do presente rastreio (tabela 3). Assim sendo, é de constatar que durante o período de desenvolvimento do presente rastreio as temperaturas do ar registadas na AML variaram entre os 6 °C e os 26 °C. No mês de setembro de 2015 registaram-se os valores mais elevados de temperatura média (18-20 °C) e máxima (20-26 °C) do ar durante o período do rastreio. Além disso, setembro de 2015 foi o mês com menor precipitação total. Por outro lado, os

meses com maior precipitação total foram outubro de 2015 e maio de 2016 (figura 7), e no mês de março de 2016 registaram-se as temperaturas mínimas do ar mais baixas (6-8 °C) durante o período do rastreio (IPMA, 2016).

Tabela 3 – Parâmetros climatológicos (temperatura do ar e precipitação total) registados na AML de setembro de 2015 a maio de 2016 (IPMA, 2016).

Mês do ano (2015/2016)	Temperatura média do ar (°C)	Temperatura máxima do ar (°C)	Temperatura mínima do ar (°C)	Precipitação total (mm)
Setembro	18-20	20-26	14-16	1-10
Outubro	18	20-22	14	100-150
Novembro	14-16	18-20	10-12	10-25
Dezembro	12-14	16	8-10	25-100
Janeiro	12	16	8-10	50-100
Fevereiro	10-12	14-16	8-10	50-100
Março	12	14-16	6-8	25
Abril	12-14	14-16	10	50-100
Maio	14-16	18-22	10-12	100-150

Figura 7 – Mapas de precipitação total do território de Portugal continental referentes aos meses de outubro de 2015 e maio de 2016 (IPMA, 2016).



## **2.2. Material de suporte informativo**

Com o objetivo de consciencializar e informar os responsáveis pelos gatos acerca das parasitoses pulmonares, e simultaneamente angariar amostras de fezes de gatos domésticos para o presente rastreio, foram facultados panfletos informativos sobre o tema (anexo 1). Assim, o tema do presente trabalho foi abordado durante as consultas e visitas a animais internados. Também foi efetuado um cartaz informativo acerca da colheita, conservação e entrega das amostras de fezes que foi divulgado aos responsáveis pelos gatos incluídos no rastreio (anexo 2).

## **2.3. Questionário individual**

Durante a comunicação com os responsáveis foi ainda realizada uma recolha de informação individual sobre os seus gatos, sob a forma de um questionário (anexo 3). Este questionário abordou dados essenciais sobre o animal como a idade, sexo, estado reprodutivo, raça, assim como sobre a sua proveniência, o concelho em que reside, ambiente em que habita e estilo de vida. Além disso, foram incluídas perguntas acerca dos hábitos de profilaxia contra endoparasitas, estado vacinal, presença de infeções ou doenças concomitantes (incluindo as retrovíroses felinas) e a presença de sinais clínicos do foro respiratório ou outros. As perguntas que constavam neste questionário foram formuladas tendo em mente uma anamnese completa do gato e os fatores de risco para a infeção por *metastrongilídeos* pulmonares e outros endoparasitas. A pergunta relativa aos sinais clínicos manifestados foi formulada tendo em consideração que os sinais clínicos associados à *aelurostrongilose* são a tosse, dispneia, taquipneia e menos frequentemente os espirros e o corrimento nasal incolor ou mucopurulento (Grandi *et al.*, 2005; Traversa *et al.*, 2008; Traversa *et al.*, 2008b; Genchi *et al.*, 2014).

Os primeiros 5 questionários preenchidos foram sujeitos a uma fase de validação que resultou numa alteração estrutural e melhoria do conteúdo do documento final.

## **2.4. Colheita e conservação das amostras biológicas**

As amostras biológicas utilizadas no presente rastreio foram fezes. Por cada paciente foram solicitadas amostras fecais de 3 dias consecutivos, de forma a aumentar a sensibilidade dos métodos coprológicos utilizados. Estas amostras foram recolhidas, armazenadas à temperatura de refrigeração (4-5 °C) e entregues pelos responsáveis pelos gatos no Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa ao cuidado da responsável pelo rastreio. Nos pacientes internados, a colheita de fezes ficou a cargo da responsável pelo rastreio e as condições de conservação foram as mesmas.

## **2.5. Métodos coprológicos**

Todas as amostras de fezes foram analisadas no laboratório de Doenças Parasitárias da FMV-ULisboa, no período máximo de uma semana após a sua colheita. Cada conjunto de amostras

de fezes de 3 dias consecutivos foi avaliado por dois métodos coprológicos qualitativos: a técnica de Baermann e uma técnica de flutuação, a seguir descritos.

Os resultados das técnicas coprológicas, assim que disponíveis, foram enviados diretamente aos responsáveis pelos gatos e ao médico veterinário assistente responsável pelas decisões terapêuticas.

### **2.5.1. Técnica de Baermann**

Com o objetivo de detetar as L1 de metastrongilídeos pulmonares, utilizou-se a técnica de Baermann. Esta técnica exigiu o seguinte material: luvas descartáveis, vareta de vidro, colher, compressas de gaze, copo cónico de plástico, *clips* (facultativo), pipetas de Pasteur de 1 mL, tubos de Eppendorf de 1 mL, centrífuga, micropipeta Eppendorf 100<sup>®</sup>, lâminas de vidro, lamelas (dimensão 25x50mm) e soluto de lugol (facultativo).

O protocolo laboratorial utilizado foi o seguinte (adaptado de Pennisi *et al.*, 2015):

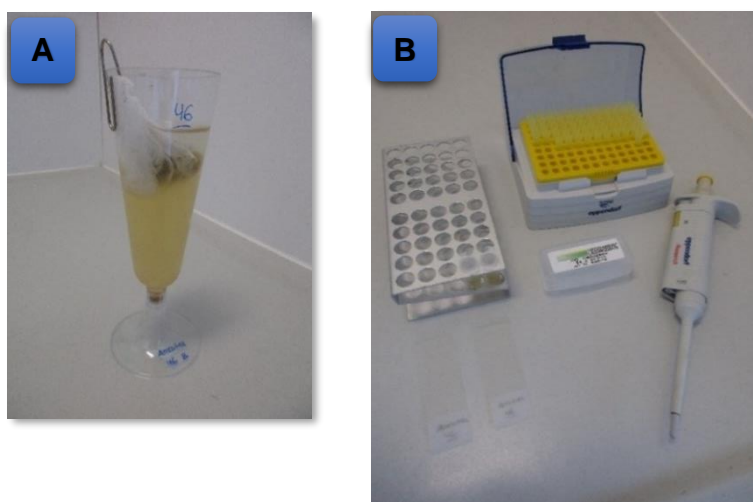
1. Homogeneizar as amostras de fezes de 3 dias consecutivos com a ajuda de uma vareta de vidro;
2. Colocar aproximadamente 10 a 25 grama de fezes homogeneizadas (uma quantidade equivalente ao tamanho de uma noz) no centro de uma compressa de gaze com a ajuda de uma colher;
3. Embrulhar as fezes na compressa de gaze formando uma pequena bolsa com as pontas da compressa torcidas de forma a que esta não se solte;
4. Encher um copo cónico de plástico com água da torneira morna;
5. Depositar no interior do copo cónico de plástico a bolsa criada com a compressa de gaze, de forma a mergulhar a totalidade da amostra fecal na água morna;
6. No caso de a quantidade da amostra fecal ser reduzida (por exemplo, apenas 10 grama) as pontas da compressa de gaze devem ser fixadas ao copo cónico de plástico com um *clip* para evitar que a amostra fecal fique em contacto com o fundo do copo (figura 8A);
7. Deixar a amostra repousar no mínimo durante 24 horas e no máximo durante 36 horas;
8. Espremer, remover e descartar a bolsa com a amostra fecal do copo cónico de plástico e deixar repousar o conteúdo do copo durante mais 20 minutos;
9. Com a ajuda de uma pipeta de Pasteur, recolher 1 mL do sedimento obtido no copo cónico de plástico e colocar num tubo de Eppendorf. Repetir o processo de forma a obter dois tubos de Eppendorf, cada um com 1 mL de sedimento;
10. Centrifugar durante 3 a 5 minutos a uma velocidade de 1500 a 2000 rpm;
11. Após a centrifugação, com o auxílio de uma micropipeta Eppendorf 100<sup>®</sup> retirar 100µL de sedimento de cada tubo de Eppendorf, e colocar cada alíquota entre lâmina de vidro e lamela (figura 8B);



12. Observar ao microscópio ótico nas objetivas de x4, x10 e x20 (ampliação de x40, x100 e x200, respectivamente);
13. No caso de serem observadas L1, fazer a avaliação das suas características morfológicas, nomeadamente a morfologia da extremidade anterior e cauda, e a medição do comprimento e largura do corpo larvar.

Em suma, para cada conjunto de fezes de 3 dias consecutivos, ou seja, para as amostras de cada animal foi preparado um copo cônico de plástico, a partir do qual se preencheram 2 tubos de Eppendorf (cada um com 1 mL) de sedimento obtido, e foram visualizadas ao microscópio ótico duas lâminas por animal.

Figura 8 – Técnica de Baermann (original).



A – Copo cônico com amostra fecal submersa em água morna. B – Material utilizado para a transferência do sedimento, previamente centrifugado, para as lâminas de vidro para observação ao microscópio ótico.

A avaliação das L1 encontradas baseou-se nas características morfológicas descritas nas publicações de Otranto *et al.* (2013) e Traversa & Di Cesare (2016). A avaliação foi exclusivamente realizada em L1 encontradas no sedimento obtido na técnica de Baermann. Não foram inferidas observações através da técnica de flutuação com solução saturada de sacarose dado que neste método a morfologia larvar pode ficar alterada (Traversa & Guglielmini, 2008; Traversa *et al.*, 2008b; Traversa & Di Cesare, 2016). Quando a atividade das larvas não permitia o reconhecimento das características morfológicas, foram utilizadas 1 a 2 gotas de soluto de Lugol para fixação e coloração das mesmas.

### 2.5.2. Técnica de flutuação

Para a realização desta técnica utilizou-se o seguinte material: luvas descartáveis, copos de plástico, vareta de vidro, funil, coador de rede, solução saturada de sacarose, tubos de ensaio de 10 mL e suporte adequado, lâminas de vidro e lamelas (dimensão 24x24mm).

De forma resumida, o protocolo laboratorial utilizado foi o seguinte (Urquhart *et al.*, 1996):

1. Homogeneizar as amostras de fezes de 3 dias consecutivos com a ajuda de uma vareta de vidro;
2. Num copo de plástico homogeneizar uma certa quantidade de fezes (cerca de 3 a 5 grama) com uma certa quantidade de solução saturada de sacarose (cerca de 15 a 20 mL);
3. Filtrar a mistura através de um coador de rede e com o auxílio de um funil transferir para um tubo de ensaio, e deixar formar um pequeno menisco convexo no topo do tubo no qual se aplica de imediato uma lamela;
4. Esperar 20 minutos, remover a lamela e colocá-la sobre uma lâmina de vidro;
5. Observar ao microscópio ótico na objetiva de x4, x10 e x20 (ampliação de x40, x100 e x200, respetivamente).

Para cada conjunto de fezes de 3 dias consecutivos, ou seja, para as amostras de cada animal foram preparados duplicados, pelo que foram preenchidos dois tubos de ensaio e observadas duas preparações por animal.

A figura 9 mostra o material utilizado na técnica de flutuação, com exceção das luvas descartáveis.

Figura 9 – Material utilizado na técnica de flutuação com solução saturada de sacarose (original).



Na avaliação das formas parasitárias encontradas na técnica de flutuação foram tomadas em consideração as características morfológicas e as dimensões referidas por Rinaldi, Cringoli, Pepe, Beugnet & Ballweber (2015). Nesta fonte bibliográfica encontram-se as dimensões, a forma e aspeto morfológico dos ovos, quistos, oocistos ou larvas das espécies parasitárias que através de métodos coprológicos podem ser detetadas em gatos domésticos, de acordo com a literatura científica recente.

## 2.6. Análise estatística

Para a análise estatística dos dados e a apresentação dos resultados foram utilizados dois programas: Excel 2016 do Microsoft Office® e o programa R, versão 3.3.0® (2016). Foram usados métodos de estatística descritiva e como medidas estatísticas utilizaram-se frequências absolutas e relativas para a apresentação das variáveis estudadas em gráficos e tabelas. A prevalência aparente de cada espécie parasitária detetada foi calculada da seguinte forma: número de gatos com resultado positivo/número de gatos da amostra x 100 (%). O intervalo de confiança de 95% foi calculado segundo o método de Wilson (Brown, Cat & DasGupta, 2001).

## 3. Resultados

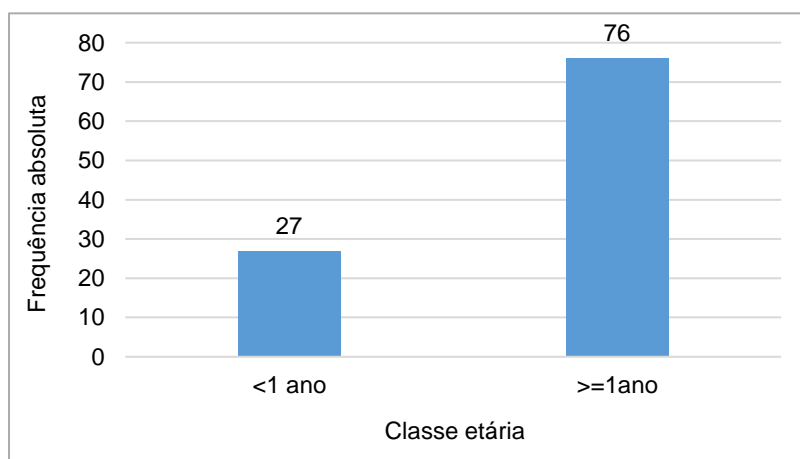
### 3.1. Caracterização da amostra em estudo

A informação recolhida através dos questionários individuais está descrita no anexo 4 e foi utilizada para a caracterização da amostra de gatos domésticos em estudo.

#### 3.1.1. Idade

Os gatos domésticos da amostra apresentaram idades compreendidas entre os 2 meses e os 16 anos. Da amostra obtida, 26,2% (27/103) dos gatos tinham menos de 1 ano de idade, sendo considerados gatos juvenis, e 73,8% (76/103) tinham mais de 1 ano de idade, sendo considerados gatos adultos. O gráfico 2 ilustra a distribuição dos gatos da amostra segundo a classe etária.

Gráfico 2 – Distribuição dos gatos domésticos da amostra por classe etária (n=103).

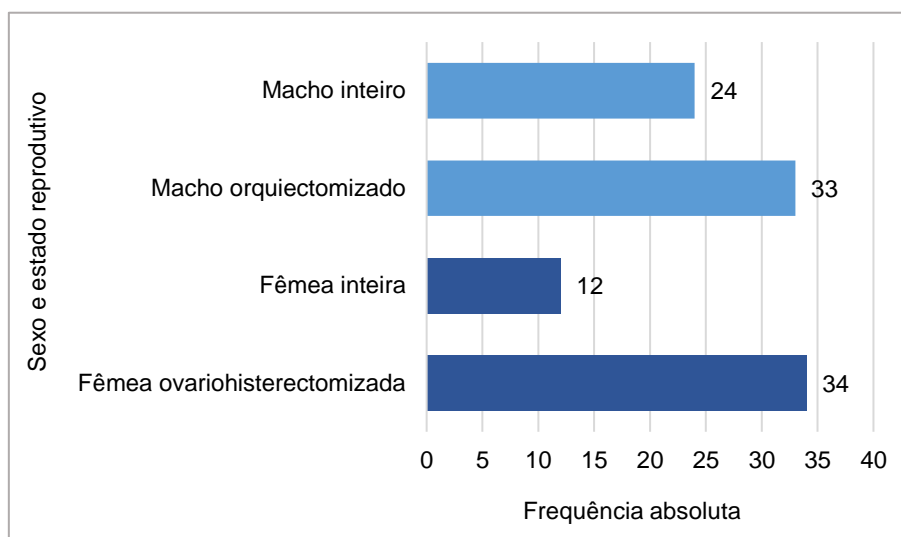


#### 3.1.2. Sexo e estado reprodutivo

Na amostra obtida, 44,7% (46/103) dos gatos domésticos eram do sexo feminino e 55,3% (57/103) do sexo masculino. Relativamente às fêmeas, 73,9% (34/103) das gatas da amostra eram ovariectomizadas e 26,1% (12/103) eram gatas inteiras. Em relação aos machos,

57,9% (33/103) estavam orquiectomizados e 42,1% (25/103) eram inteiros. O gráfico 3 ilustra o sexo e estado reprodutivo dos gatos domésticos da amostra.

Gráfico 3 – Sexo e estado reprodutivo dos gatos domésticos da amostra (n=103).



### 3.1.3. Raça

No presente rastreio, 85,4% dos gatos domésticos (88/103) não tinham raça definida, pelo que foram considerados gatos de raça indeterminada. Os restantes apresentaram as seguintes raças ou cruzamentos: Gato Abissínio (2/103), Angorá Turco (1/103), Bosques da Noruega (1/103), British Shorthair (1/103), Persa (3/103) Scottish Straight (1/103), Siamês (2/103), Sphynx (1/103), cruzado com Bosques da Noruega (1/103) e cruzado com Persa (2/103).

As raças e os cruzamentos registados na amostra encontram-se sumarizados na tabela 4.

Tabela 4 - Raças e cruzamentos dos gatos domésticos da amostra (n=103).

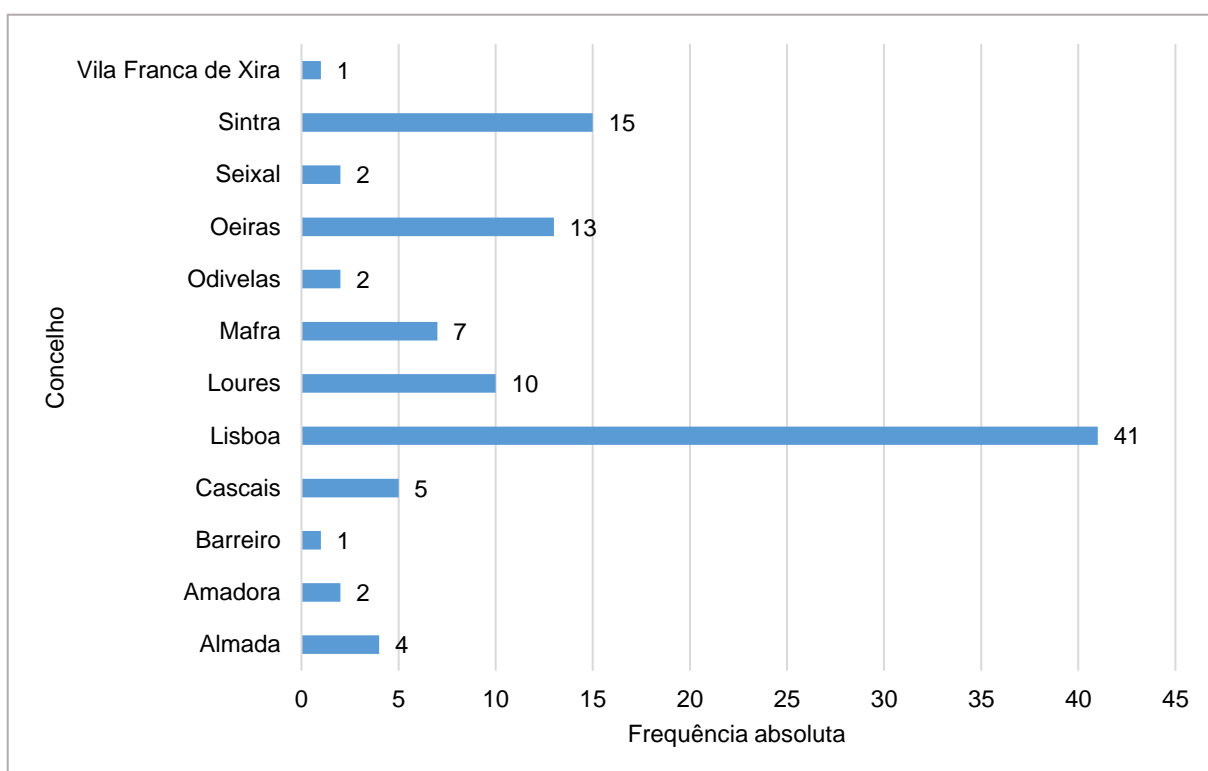
Raça	Frequência absoluta	Frequência relativa aproximada (%)
Abissínio	2	1,9
Angorá Turco	1	1,0
Bosques da Noruega	1	1,0
British Shorthair	1	1,0
Cruzado de Bosques da Noruega	1	1,0
Cruzado de Persa	2	1,9
Persa	3	2,9
Scottish Straight	1	1,0
Siamês	2	1,9
Sphynx	1	1,0
Indeterminada	88	85,4
Total	103	100

### 3.1.4. Concelho

Tal como referido anteriormente, neste rastreio foram apenas incluídos gatos domésticos da Área Metropolitana de Lisboa e na amostra obtida registaram-se 12 concelhos que integram esta área metropolitana. Os três concelhos mais frequentes foram Lisboa (41/103; 39,8%), Sintra (15/103; 14,5%) e Oeiras (13/103; 12,6%).

A apresentação da distribuição dos gatos da amostra segundo o concelho em que residiam encontra-se no gráfico 4.

Gráfico 4 – Distribuição dos gatos domésticos por 12 dos concelhos constituintes da Área Metropolitana de Lisboa (n=103).



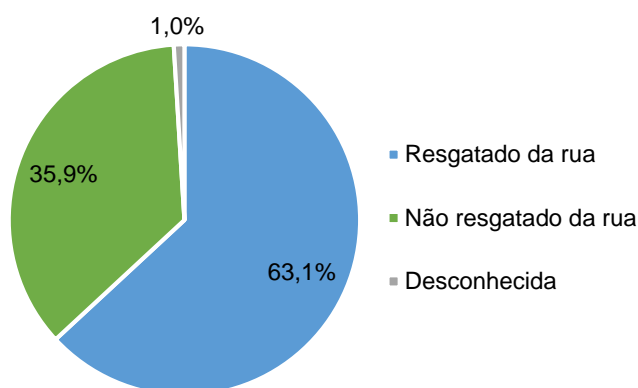
### 3.1.5. Proveniência

Em relação à proveniência dos gatos domésticos, esta foi categorizada em dois principais grupos: gatos resgatados da rua e gatos não resgatados da rua. No primeiro grupo foram incluídos gatos resgatados da rua pelos atuais responsáveis, outros indivíduos ou associações de apoio animal. No segundo grupo foram incluídos gatos provenientes de criadores ou casas de particulares, assim como gatos nascidos em associações e gatis.

Na amostra obtida, 63,1% (65/103) dos gatos tinham sido resgatados da rua. Em 1 caso (1,0%), a proveniência do gato era desconhecida.

O gráfico 5 ilustra a frequência relativa de gatos domésticos em cada uma das categorias.

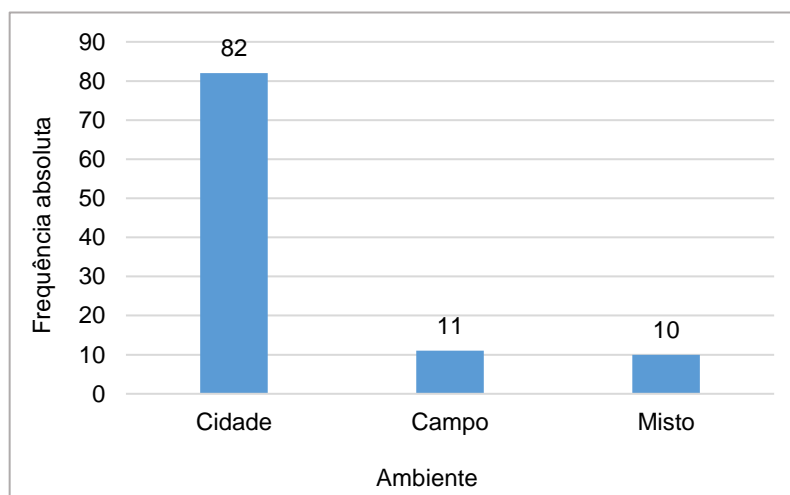
Gráfico 5 – Distribuição dos gatos domésticos da amostra de acordo com a proveniência (n=103).



### 3.1.6. Ambiente

Relativamente ao ambiente em que o gato vive, este foi classificado como campo, cidade ou ambiente misto. Este último foi assinalado sempre que os animais, apesar de viverem predominantemente num determinado ambiente, também contactavam com outro durante um determinado período do ano. Na amostra obtida, 79,6% (82/103) dos gatos viviam na cidade, 10,7% (11/103) viviam no campo e 9,7% (10/103) habitavam em ambos os ambientes. O gráfico 6 ilustra a frequência absoluta de gatos domésticos que vive em cada um dos ambientes.

Gráfico 6 – Distribuição dos gatos domésticos da amostra de acordo com o ambiente em que viviam (n=103).

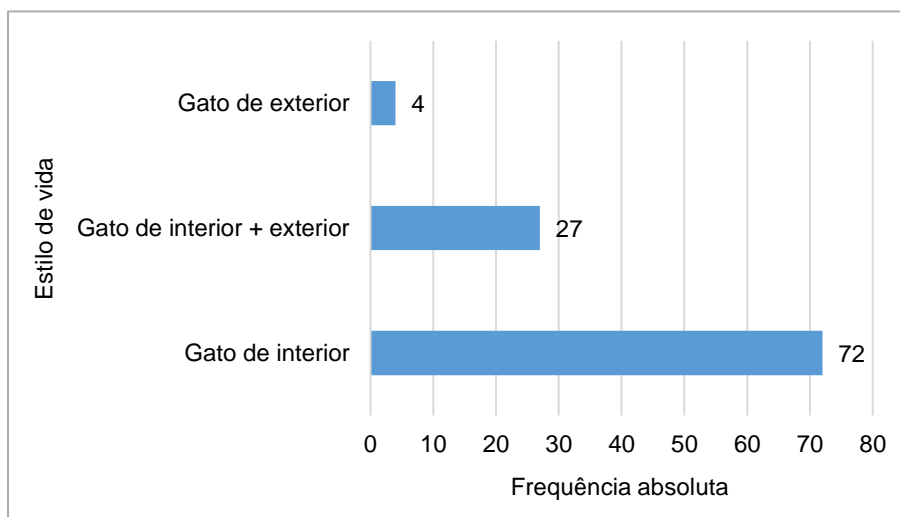


### 3.1.7. Estilo de vida

O estilo de vida do gato relaciona-se com a área da habitação em que este vive e a possibilidade de ter acesso (livre ou condicionado) ao ambiente exterior, vulgarmente designado como acesso à rua. Assim sendo, o estilo de vida foi classificado em 3 categorias: gatos que vivem no interior da habitação (gatos de interior), gatos que vivem no exterior da

habitação (gatos de exterior) e gatos que vivem no interior da habitação e simultaneamente têm acesso à rua (gatos de interior e exterior). Na amostra obtida, 69,9% (72/103) eram gatos de interior, 26,2% (27/103) eram gatos de interior e exterior, e 3,9% (4/103) eram gatos de exterior. A apresentação da distribuição dos gatos da amostra segundo o respetivo estilo de vida encontra-se no gráfico 7.

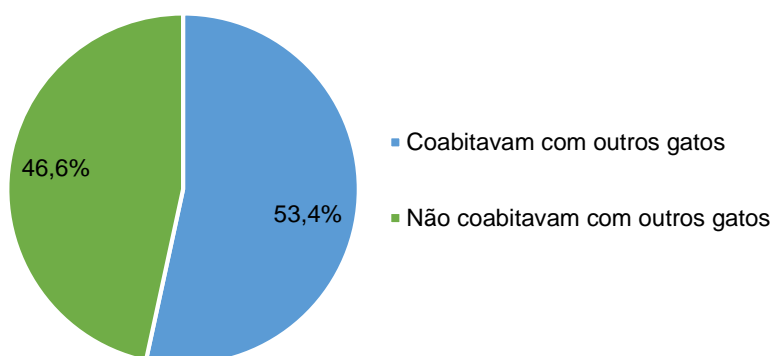
Gráfico 7 – Distribuição dos gatos domésticos da amostra segundo o estilo de vida (n=103).



### 3.1.8. Coabitação com outros animais

Em termos de coabitação, 53,4% dos gatos da amostra (55/103) conviviam com outros gatos e 46,6% (48/103) não coabitavam com animais da sua espécie, tal como demonstrado no gráfico a seguir.

Gráfico 8 – Proporção de gatos que coabitavam ou não com outros gatos (n=103).

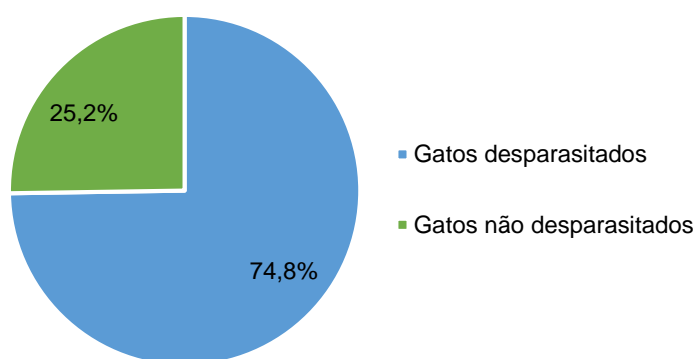


Relativamente à coabitação com outras espécies animais, 28,2% (29/103) dos gatos da amostra tinham contacto com outras espécies animais e 71,8% (74/103) não convivia com esses animais. Nos questionários dos 29 gatos que coabitavam com outras espécies animais, os cães foram a espécie coabitante mais frequente (72,4%; 21/29).

### 3.1.9. Hábitos de profilaxia antiparasitária

Durante o rastreio, todos os responsáveis foram questionados acerca das medidas de profilaxia implementadas contra endoparasitas nos seus gatos domésticos. Da amostra total, 74,8% dos gatos (77/103) eram desparasitados e 25,2% (26/103) não eram desparasitados internamente, tal como demonstra o gráfico 9.

Gráfico 9 – Proporção de gatos domésticos da amostra segundo os hábitos de profilaxia antiparasitária (n=103).



Em relação à frequência de desparasitação interna, as respostas foram diversas e estão listadas na tabela 5, com as respetivas frequências absolutas e relativas. As três respostas mais frequentes foram: “de 6 em 6 meses” (27/77; 35,1%), “de 4 em 4 meses” (15/77; 19,5%) e “anualmente” (14/77; 18,2%). No questionário, a pergunta referente a este fator foi respondida na totalidade com a exceção de um questionário. Além disso, em 6 casos não foi possível exprimir a regularidade de desparasitação porque se tratavam de gatos adquiridos recentemente e que até ao momento só tinham sido desparasitados uma única vez.

Tabela 5 - Frequência de administração de desparasitação interna verificada nos gatos domésticos desparasitados (n=77).

Regularidade de desparasitação	Frequência absoluta	Frequência relativa aproximada (%)
Semanalmente	2	2,6
Mensalmente	3	3,9
De 2 em 2 meses	3	3,9
De 3 em 3 meses	6	7,8
De 4 em 4 meses	15	19,5
De 6 em 6 meses	27	35,1
Anualmente	14	18,2
Pergunta não se aplica	6	7,8
Não responde	1	1,3
Total	77	100



Os responsáveis também foram questionados relativamente aos medicamentos antiparasitários que utilizavam para a desparasitação interna dos seus gatos domésticos. Os três medicamentos mais utilizados foram: a combinação de milbemicina oxima com praziquantel (Milbemax®, Novartis Animal Health) (30/103; 39,0%), a combinação de praziquantel e pamoato de pirantel (Drontal®, Bayer Health Animal) (12/103; 15,6%) e combinação de niclosamida com oxibendazol (Vitaminthe®, Virbac) (6/103; 7,8%). Os vários medicamentos antiparasitários utilizados estão reunidos na tabela 6 de acordo com as substâncias ativas e as respetivas frequências absolutas e relativas verificadas.

Tabela 6 - Medicamentos antiparasitários utilizados como controlo parasitário nos gatos desparasitados da amostra (n=77).

Medicamento antiparasitário utilizado (Nome comercial, titular da autorização de introdução no mercado)	Frequência absoluta	Frequência relativa aproximada (%)
Milbemicina oxima + praziquantel (Milbemax®, Novartis Animal Health) <sup>a</sup>	30	39,0
Praziquantel + pamoato de pirantel (Drontal®, Bayer Health Animal) <sup>a</sup>	12	15,6
Niclosamida + oxibendazol (Vitaminthe®, Virbac) <sup>a</sup>	6	7,8
Febendazol (Panacur®, MSD Animal Health) <sup>a</sup>	5	6,5
Emodepside + praziquantel (Profender®, Bayer Health Animal) <sup>b</sup>	5	6,5
Pamoato de pirantel (Strongid®, Pfizer) <sup>a</sup>	5	6,5
Fipronil + (S)-metopreno + eprinomectina + praziquantel (Broadline®, Merial) <sup>b</sup>	3	3,9
Selamectina (Stronghold®, Pfizer) <sup>b</sup>	1	1,3
Não responde	10	13,0
Total	77	100

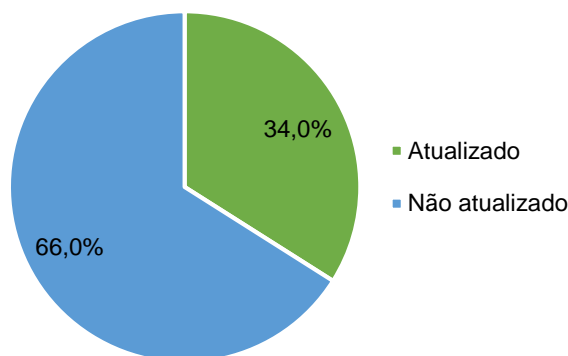
<sup>a</sup> Medicamento antiparasitário para administração oral sob a forma de comprimido, suspensão, pasta ou gel;

<sup>b</sup> Medicamento antiparasitário sob a forma de solução para unção punctiforme.

### 3.1.10. Estado vacinal

Relativamente à profilaxia médica contra doenças infetocontagiosas, 34,0% dos gatos (35/103) tinham o protocolo vacinal atualizado, enquanto que 66,0% (68/103) não tinham o protocolo vacinal atualizado., tal como demonstrado no gráfico 10.

Gráfico 10 – Proporção de gatos domésticos com protocolo vacinal atualizado e não atualizado (n=103).



Nos 35 gatos com o protocolo vacinal atualizado este incluía uma combinação de vacinas contra *Parvovirus*, *Herpesvirus* felino e *Calicivirus*, sendo que em 10 desses gatos (28,6%) era administrada simultaneamente uma vacina contra o vírus da leucemia felina (FeLV).

### 3.1.11. Doenças e infeções concomitantes

Em relação à presença de doenças e infeções previamente diagnosticadas, 27,2% dos gatos (28/103) tinham uma doença ou infeção diagnosticada e 72,8% (56/103) dos gatos não tinham até ao momento nenhum diagnóstico.

Nos 28 gatos com doenças previamente diagnosticadas as entidades clínicas registadas foram: asma, portadores de vírus da imunodeficiência felina ou do vírus da leucemia felina, calicivirose, hespervirose, dermatite atópica, alergia alimentar, cardiomiopatia hipertrófica, doença renal crónica, doença poliquística renal, urolitíase, cistite idiopática felina, gengivoestomatite linfoplasmocítica, diabetes *mellitus*, obesidade, epilepsia, melanose difusa da íris, ansiedade de separação, neoplasia vulvar e mamária. As três condições clínicas mais frequentes na amostra foram: asma (6/28), doença renal crónica (4/28) e portadores do vírus da imunodeficiência felina (3/28).

Relativamente ao tempo decorrido desde o diagnóstico, 32,1% (9/28) destes gatos tinham um diagnóstico estabelecido há menos de 6 meses enquanto que 67,9% (19/28) tinham sido diagnosticados há pelo menos 6 meses.

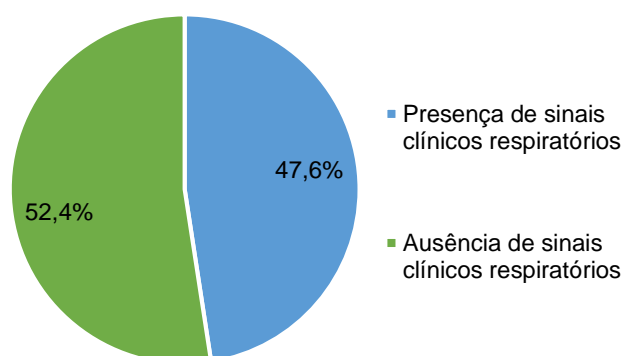
Dos 28 gatos com doenças ou infeções diagnosticadas, 17 (60,7%) estavam a ser medicados e os restantes 11 (39,2%) não faziam medicação para a sua condição clínica. Os medicamentos assinalados pelos responsáveis foram: salbutamol, salmeterol, fluticasona, prednisolona, famotidina, interferão ómega felino, lisina, azitromicina, clomipramina, dieta

hipoalergénica de prescrição médica, insulina glargina, ciclosporina, telmisartan e buprenorfina. As três substâncias ativas mais frequentes foram: salbutamol (4/28), fluticasona (4/28) e interferão ômega felino (3/28).

### 3.1.12. Sinais clínicos

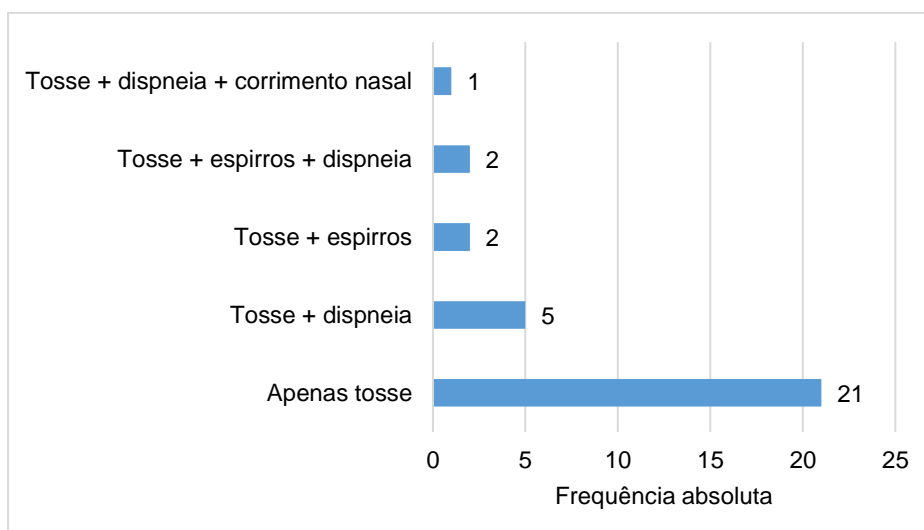
Em termos de sinais clínicos respiratórios, estes estavam presentes em 47,6% (49/103) dos gatos da amostra e ausentes em 52,4% (54/103) dos gatos, tal como ilustrado pelo gráfico 11.

Gráfico 11 – Proporção de gatos domésticos da amostra com e sem sinais clínicos do foro respiratório (n=103).



Os sinais clínicos do foro respiratório assinalados durante o rastreio foram os seguintes: tosse, espirros, corrimento nasal, dispneia, taquipneia, roncos e sibilos inspiratórios. Os três sinais clínicos mais frequentes foram a tosse (n=31), os espirros (n=16) e a dispneia (n=15). Em relação à tosse (n=31), este sinal clínico surgiu isoladamente em 21 gatos e foi assinalado em simultâneo com outros sinais respiratórios em 10 gatos, tal como demonstrado no gráfico 12.

Gráfico 12 – Frequência absoluta da tosse como sinal clínico isolado ou em simultâneo com outros sinais clínicos do foro respiratório (n=31).



Dos 49 gatos domésticos da amostra com sinais clínicos respiratórios, 15 gatos (30,6%) apresentavam um conjunto de sinais e 34 gatos (69,4%) exibiam um só sinal clínico respiratório.

Dos 54 gatos domésticos da amostra em que se verificou ausência de sinais clínicos respiratórios, 42 gatos (77,8%) não exibiam qualquer sinal clínico, 11 gatos apresentavam diarreia (aguda ou crônica) (20,3%) e 1 gato (1,9%) apresentava corrimento ocular seroso bilateral.

### 3.2. Resultados da pesquisa de metastrongilídeos pulmonares

Relativamente à pesquisa de metastrongilídeos pulmonares, 5 gatos domésticos tinham uma infecção patente por *Aelurostrongylus abstrusus*, o único metastrongilídeo pulmonar detetado no presente rastreio através da técnica de Baermann. Assim, a prevalência aparente de *A. abstrusus* nesta amostra foi de 4,9% (IC 95% [2,1 – 10,9%]). Em 1 dos gatos infetados por *A. abstrusus* a deteção das L1 também foi possível na técnica de flutuação, no entanto, a morfologia destas larvas estava alterada. Assim, neste gato o diagnóstico definitivo foi estabelecido pela observação das L1 no sedimento da técnica de Baermann. A figura 10 ilustra o aspeto das L1 de *A. abstrusus* detetadas no sedimento da técnica de Baermann.

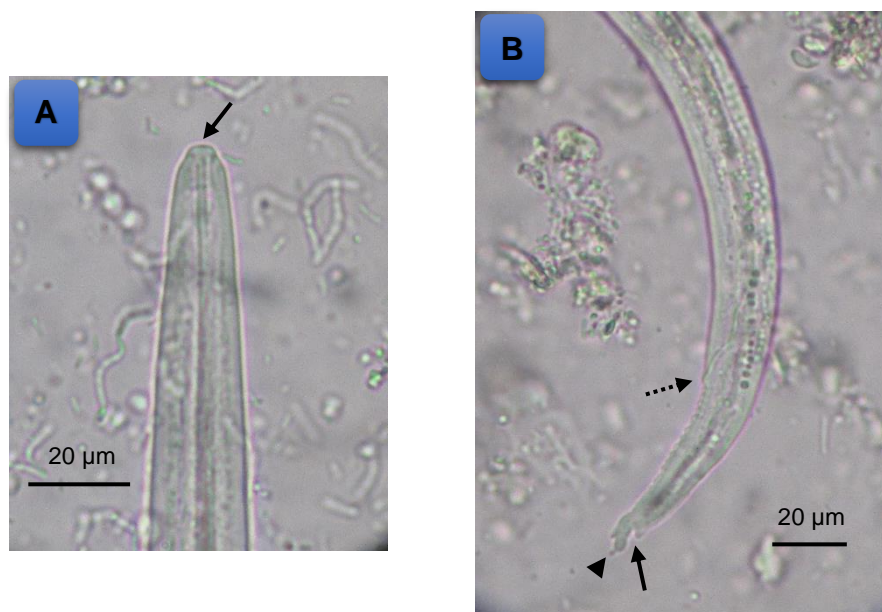
Figura 10 – L1 de *A. abstrusus* detetada na técnica de Baermann e observada ao microscópio ótico, com coloração por soluto de lugol (original).



Em relação à morfologia das L1 de *A. abstrusus*, as larvas observadas apresentavam a extremidade anterior arredondada com a abertura oral terminal e uma cauda em forma de S com uma incisura dorsal marcada e um apêndice terminal em forma de botão. O aspeto morfológico da extremidade anterior e da cauda das L1 foi constante entre exemplares observados.

A figura 11 ilustra as particularidades morfológicas da extremidade anterior e cauda das L1.

Figura 11 - Particularidades morfológicas das L1 de *A. abstrusus* no sedimento da técnica de Baermann, observadas ao microscópio ótico (original).



A – Extremidade anterior arredondada com a abertura oral terminal (seta). B – Cauda com incisura dorsal marcada (seta a negrito) e um apêndice terminal em forma de botão (▲). A seta a tracejado indica o poro anal.

Em relação às características métricas, o comprimento larvar verificado variou entre 375,0 e 450,0  $\mu\text{m}$  ( $402,4 \pm 17,3 \mu\text{m}$ ) e a largura de 15,0 a 25,0  $\mu\text{m}$  ( $20,8 \pm 3,3 \mu\text{m}$ ). Na tabela 7 encontram-se as medidas de tendência central e medidas de dispersão verificadas nas larvas mensuradas (n=20).

Tabela 7 - Resultado das medições do comprimento e largura das L1 de *A. abstrusus* (n=20).

Medida	Corpo larvar	
	Comprimento ( $\mu\text{m}$ )	Largura ( $\mu\text{m}$ )
Média aritmética	402,4	20,8
Desvio padrão	17,3	3,3
Mínimo	375,0	15,0
Máximo	450,0	25,0

### 3.2.1. Caracterização dos gatos domésticos com infecção patente por *A. abstrusus*

Com base na recolha de informação individual realizada sob a forma de um questionário (anexo 3), foi possível reunir informação pertinente, nomeadamente as características de identificação, manejo geral, profilaxia, e avaliar a presença de doenças ou infeções

previamente diagnosticadas e os sinais clínicos manifestados na amostra de gatos domésticos cujo resultado dos métodos coprológicos revelou a presença de L1 do metastrongilídeo pulmonar *A. abstrusus* (n=5). Essa informação está reunida na tabela 8.

Tabela 8 - Características de identificação, manejo geral, manejo profilático, doenças/infeções concomitantes e sinais clínicos dos gatos domésticos infetados com *A. abstrusus* (n=5).

Nº atribuído	46	79	80	86	102
Idade	6 meses	4 anos	1 ano	2 anos	5 anos
Sexo e estado reprodutivo	Fêmea inteira	Macho OQT	Macho OQT	Fêmea inteira	Macho OQT
Raça	SRD	SRD	SRD	SRD	SRD
Concelho	Loures	Maфра	Maфра	Almada	Sintra
Proveniência	Resgatado da rua	Resgatado da rua	Resgatado da rua	Resgatado da rua	Resgatado da rua
Ambiente	Campo	Cidade	Cidade	Cidade	Cidade
Estilo de vida	Gato de interior	Misto <sup>a</sup>	Misto <sup>a</sup>	Gato de exterior	Misto <sup>a</sup>
Profilaxia antiparasitária	Sim, de 2 em 2 meses	Não	Não	Não	Não
Medicamento antiparasitário utilizado	Praziquantel + pamoato de pirantel <sup>b</sup>	NA	NA	NA	NA
Protocolo vacinal atualizado	Não	Não	Não	Não	Não
Doenças/infeções concomitantes	Não	Não	Não	Não	Sim, seropositivo a FIV
Sinais clínicos respiratórios	Ausentes	Presentes*	Presentes*	Ausentes	Ausentes

OQT – Orquiectomizado; SRD – Sem raça definida (raça indeterminada); NA – Não aplicável;

FIV – Vírus da imunodeficiência felina (do inglês *Feline Immunodeficiency Virus*)

<sup>a</sup> Gato de interior + exterior; <sup>b</sup> Drontal® (Bayer Health Animal);

\* Episódio de espirros esporádicos nos antecedentes médicos

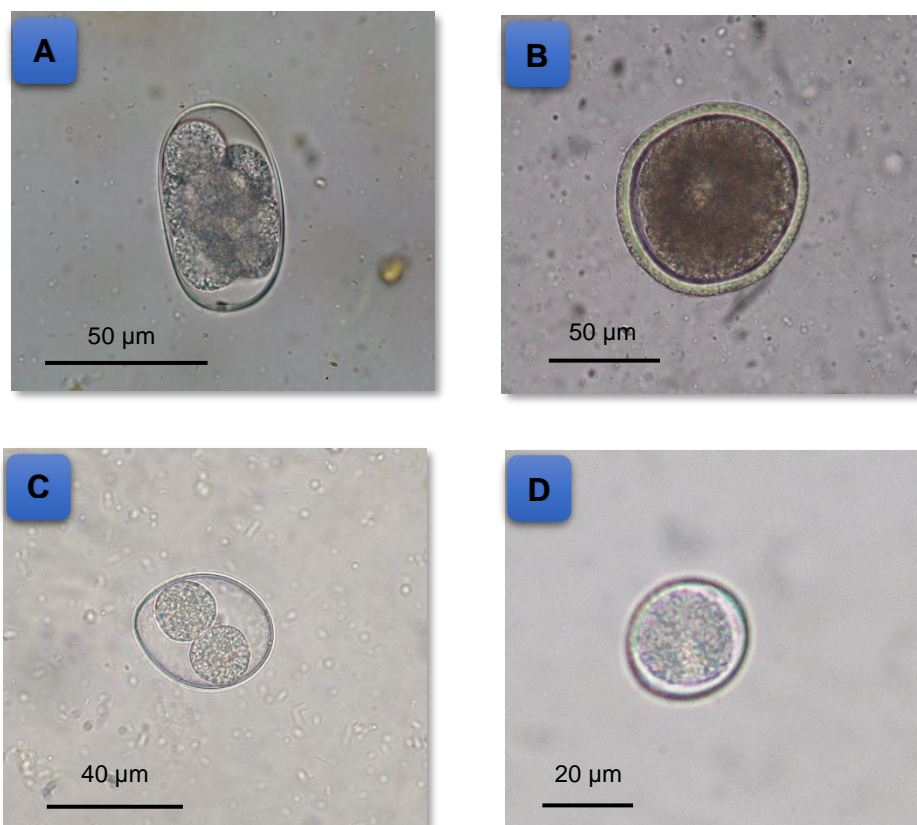
### 3.3. Resultados da pesquisa de parasitas gastrointestinais

Durante o presente rastreio, também foram detetadas formas de parasitas gastrointestinais, verificando-se que 9,7% (10/103) dos gatos estavam infetados por estes parasitas. As espécies parasitárias detetadas foram: *Ancylostoma* sp. (5,8%; IC 95% [2,7 – 12,1%]), *Toxocara cati* (3,9%; IC 95% [1,5 – 9,6%]), *Cystoisospora felis* (2,9%; IC 95% [1,0 – 8,2%]) e *Cystoisospora rivolta* (1,9%; IC 95% [0,5 – 6,8%]).

Todos esses parasitas foram detetados através da técnica de flutuação utilizada. Em 1 gato foi possível observar ovos de *Ancylostoma* sp. nas duas técnicas implementadas, ou seja, na técnica de flutuação e na técnica de Baermann.

A figura 12 ilustra a morfologia das formas parasitárias encontradas na técnica de flutuação.

Figura 12 – Formas de parasitas gastrointestinais detetadas na técnica de flutuação e observadas ao microscópio óptico (original).



A- Ovo de *Ancylostoma* sp. B – Ovo de *Toxocara cati*. C – Oocisto de *Cystoisospora felis*.  
D – Oocisto não esporulado de *Cystoisospora rivolta*.

No total dos 14 gatos parasitados foram detetadas mono-infeções (57,1%; 8/14) e infecções mistas (42,9%; 6/14). A infecção mista mais frequente foi a associação de *Ancylostoma* sp. com *T. cati* (28,6%; 4/14). Além disso, detetou-se uma infecção mista por *C. felis* e *C. rivolta* (7,1%; 1/14), e um dos gatos infetados por *A. abstrusus* também estava infetado com *Ancylostoma* sp. (7,1%; 1/14).

Na tabela 9 encontra-se uma listagem das espécies parasitárias detetadas durante o rastreio, a respetiva prevalência aparente na amostra em estudo e o intervalo de confiança associado.



Tabela 9 - Espécies parasitárias detetadas nos métodos coprológicos e respetiva prevalência na amostra, por ordem decrescente.

Espécie parasitária detetada	Prevalência aparente (%)	Intervalo de confiança (95%)
<i>Ancylostoma</i> sp.	5,8	2,7 – 12,1
<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	4,9	2,1 – 10,9
<i>Toxocara cati</i>	3,9	1,5 – 9,6
<i>Cystoisospora felis</i>	2,9	1,0 – 8,2
<i>Cystoisospora rivolta</i>	1,9	0,5 – 6,8

Concluindo, em 86,4% (89/103) dos gatos domésticos da amostra não foram encontradas formas parasitárias nos métodos coprológicos utilizados, enquanto que em 13,6% (14/103) dos gatos foram detetadas formas parasitárias de parasitas pulmonares e/ou parasitas do trato gastrointestinal.

No anexo 5 encontra-se uma listagem dos resultados dos métodos coprológicos verificados em todos os gatos da amostra.

#### 4. Discussão dos resultados

##### 4.1. Características da amostra em estudo

Em primeiro lugar, é importante referir que os dados recolhidos através do questionário individual devem ser encarados apenas como características da amostra obtida, sem extrapolação direta para a população de gatos domésticos da AML. No entanto, a sua discussão é importante para a compreensão da amostra em estudo e para a perceção do nível de risco de infeção parasitária.

A amostra de 103 gatos domésticos obtida durante este rastreio incluiu gatos com idades compreendidas entre os 2 meses e os 16 anos de idade, sendo que a maioria dos gatos já tinha atingido a idade adulta (73,8%). Relativamente ao sexo verificou-se uma divisão quase equitativa entre o sexo masculino e feminino, enquanto que no estado reprodutivo se verificou uma maior diferença entre a proporção de fêmeas ovariectomizadas (73,9%) e fêmeas inteiras (26,1%) do que na proporção de machos orquiectomizados (57,9%) em relação aos machos inteiros (42,1%). Em relação à raça, a maioria dos gatos não tinham uma raça definida, o que pode relacionar-se com o facto da maioria terem sido resgatados da rua. Com efeito, na AML existem várias colónias de gatos errantes que são alimentados e vigiados pela população local (Duarte *et al.*, 2010; Waap *et al.*, 2013). Por norma, estes gatos não têm uma raça definida, sendo o resultado de vários cruzamentos sucessivos. A atual preocupação com o realojamento e adoção destes gatos, especialmente nas grandes cidades, poderá contribuir para o facto da maioria dos gatos da amostra se tratarem de animais resgatados da rua. No que concerne ao concelho de residência os resultados foram variados, verificando-se que na amostra existem gatos residentes em 12 dos concelhos da AML, apesar de Lisboa ter sido o



concelho mais frequente. Tendo em conta que o Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa é um hospital de referência e as suas instalações são na grande Lisboa era espectável que a amostra fosse constituída por gatos de diferentes concelhos.

Em relação ao estilo de vida verificou-se que a maioria da amostra era constituída por gatos de interior e em relação à coabitação com outros gatos verificou-se uma proporção quase equitativa entre gatos que viviam em conjunto e gatos que não contactavam com animais da sua espécie. A importância de reconhecer se um gato convive com outros gatos prende-se com a possibilidade de transmissão de endoparasitas gastrointestinais e possível contaminação do ambiente doméstico com formas parasitárias, nomeadamente ovos de ascarídeos que são muito resistentes no ambiente (Bowman, 2014). No que concerne aos metastrongilídeos pulmonares dos gatos domésticos estes não são transmissíveis entre indivíduos, pois dependem da ingestão dos hospedeiros intermediários e paraténicos, apesar de também já estar descrita a via de transmissão direta (da progenitora para as suas crias) no caso da troglstrongilose (Anderson, 2000; Brianti *et al.*, 2013).

Entre os temas abordados no questionário individual, a profilaxia contra endoparasitas revelou-se um dos mais pertinentes para a discussão das características da amostra em estudo. Verificou-se que a maioria dos gatos domésticos da amostra estavam desparasitados internamente (74,8%). Estudos recentes realizados em Portugal e baseados na realização de questionários acerca de práticas de controlo parasitário, também revelam que na generalidade dos gatos domésticos são administrados medicamentos antiparasitários com ação nos endoparasitas (Matos, Alho, Owen, Nunes & Madeira de Carvalho, 2015; Pereira *et al.*, 2016). A proporção de gatos desparasitados internamente na amostra obtida é superior à proporção verificada em 2015 (63,6%; 35/55) por investigadores portugueses que também desenvolveram o seu estudo no Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa (Matos *et al.*, 2015). Estes dados poderão revelar uma tendência crescente na desparasitação interna de gatos domésticos, no entanto, não é possível fazer extrapolações para a população geral de gatos da AML. Por seu lado, é inferior à proporção verificada recentemente por Pereira *et al.* (2016) (90,7%; 205/226) em gatos domésticos acompanhados em hospitais veterinários do Norte e Centro do país, assim como do Alentejo, Lisboa e Algarve. É de notar que no trabalho de investigação de Pereira *et al.* (2016) a amostra em estudo tinha maior dimensão e a sua origem era mais diversa comparativamente com o presente rastreio. Além disso, no presente estudo o motivo da desparasitação interna não foi questionado, no entanto, durante a comunicação direta com os responsáveis pelos gatos foi claro que a maioria encarava o uso de medicamentos antiparasitários como uma medida profilática. O mesmo foi verificado nos estudos de Matos *et al.* (2015) e Pereira *et al.* (2016) em que 96,7% e 83,2% dos responsáveis pelos animais, respetivamente, referiram o uso de medicamentos antiparasitários como uma medida de profilaxia nos seus animais de companhia.

De acordo com as normas de orientação do European Scientific Counsel Companion Animal Parasites (ESCCAP), recomenda-se que a utilização de fármacos antihelmínticos no controlo parasitário seja realizada com uma frequência trimestral no caso de os responsáveis pelos animais não optarem por testes coprológicos de rotina (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites, 2010). No presente rastreio, verificou-se que 7,8% dos gatos desparasitados faziam uma desparasitação interna trimestral. Na amostra em estudo, esta proporção poderá não ser razoável se considerarmos que a maioria dos responsáveis não opta por testes coprológicos de rotina. Além disso, é de notar que grande porção da amostra é constituída por gatos resgatados da rua. Estes gatos poderão ter infeções parasitárias patentas pois viveram em ambientes contaminados por diversas formas parasitárias, durante esse período da sua vida podem ter procurado fontes de alimentação alternativas através da caça de hospedeiros intermediários ou paraténicos como os pequenos roedores, aves ou répteis, e muitas vezes as suas progenitoras também lhes transmitem endoparasitas. Deste modo, um bom controlo antiparasitário após a adoção destes animais poderá ser importante para a saúde do animal, dos animais coabitantes, e dos seus responsáveis tendo em conta as parasitoses zoonóticas. Nestes casos torna-se relevante refletir sobre as vantagens e desvantagens da desparasitação interna repetida em detrimento dos testes coprológicos de rotina. Atualmente, os testes coprológicos de rotina são recomendados como uma alternativa à administração frequente de medicamentos antiparasitários nos animais de companhia (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites, 2010), pois o uso repetido de anti-helmínticos tem vindo a ser associado à emergência de resistências a estes fármacos, em especial às lactonas macrocíclicas e ao pirantel, nos animais de companhia (Kopp, Coleman, Traub, McCarthy & Kotze, 2009; Bowman, 2012). Por outro lado, é importante considerar que a amostra obtida era maioritariamente constituída por gatos de interior, nos quais a inacessibilidade ao ambiente exterior diminui a probabilidade de infeção parasitária. Assim, nos gatos de interior a administração de medicamentos antiparasitários de 3 em 3 meses poderá ser desadequada e revela a importância dos testes coprológicos de rotina. Com efeito, faz parte do papel do médico veterinário informar sobre a importância de exames fecais frequentes, pelo menos trimestrais, para avaliar a ocorrência ou recorrência de endoparasitoses (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites, 2010). Os testes coprológicos de rotina além de serem úteis para avaliar o estado de saúde do animal, são uma ferramenta na medicina preventiva e permitem avaliar a resposta à terapêutica antiparasitária (Riggio, Mannella, Ariti & Perruccia, 2013).

Ainda em relação aos hábitos de profilaxia antiparasitária, na maioria dos gatos desparasitados a desparasitação interna era feita de 4 em 4 meses (19,5%; 15/77), de 6 em 6 meses (35,1%; 27/77) ou anualmente (18,2%; 14/77). De acordo com o que foi referido anteriormente acerca das normas de orientação da ESCCAP (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites, 2010), sem a realização de testes coprológicos de rotina, estas

frequências de desparasitação poderão ser desadequadas, dependendo do estilo de vida e fatores de risco de cada paciente.

Os dois medicamentos antiparasitários mais utilizados nos gatos da amostra foram a associação de milbemicina oxima com praziquantel (Milbemax®, Novartis Animal Health) (39,0%) e a associação de praziquantel com pamoato de pirantel (Drontal®, Bayer Health Animal) (15,6%). Estes resultados estão de acordo com estudos recentes que indicam uma tendência na utilização destas substâncias ativas na desparasitação de gatos domésticos (Matos *et al.*, 2015; Pereira *et al.*, 2016). Os medicamentos antiparasitários referidos são indicados no tratamento de infeções mistas por céstodes (*Dipylidium caninum*, *Taenia* spp., *Echinococcus multilocularis*) e nemátodes gastrointestinais (*A. tubaeforme*, *T. cati*). A milbemicina oxima também atua na prevenção da dirofilariose (*Dirofilaria immitis*) (Coles & Lynn, 2014). As normas de orientação da ESCCAP enumeram 3 grupos de parasitas a prevenir ativamente pelo facto de poderem causar doença grave nos animais de companhia, terem um potencial zoonótico ou uma elevada prevalência nalgumas regiões da Europa. Nestes grupos incluem-se os ascarídeos do género *Toxocara*, os parasitas do género *Echinococcus* e o nemátode cardiovascular da espécie *D. immitis* (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites, 2010), os mesmos parasitas que são eliminados com as substâncias ativas enunciadas acima. No entanto, nenhum destes medicamentos antiparasitários mais utilizados nos gatos da amostra têm uma eficácia comprovada no tratamento de infeções por metastrongilídeos pulmonares. Apesar de existirem descrições da substância ativa milbemicina oxima ser capaz de provocar uma paragem na eliminação fecal das L1 e a resolução dos sinais clínicos na aelurostrongilose (Dirven *et al.*, 2012; Di Cesare *et al.*, 2014), estes estudos não são suficientes para estabelecer o papel desta substância ativa no tratamento das parasitoses pulmonares dos gatos domésticos. Nesse sentido, são necessários estudos científicos controlados sobre o efeito da milbemicina oxima nestes parasitas. Os únicos medicamentos antiparasitários utilizados nos gatos da amostra e que comprovadamente atuam sobre *A. abstrusus* são os seguintes: febendazol (Panacur®, MSD Animal Health) utilizado em 6,5% (5/77) dos gatos desparasitados, associação do emodepside com praziquantel (Profender®, Bayer Health Animal) utilizada em 6,5% (5/77) dos gatos desparasitados, e a nova formulação tópica de fipronil, (S)-metopreno, eprinomectina e praziquantel (Broadline®, Merial) utilizada em 3,9% (3/77) dos gatos desparasitados (Traversa *et al.*, 2009; Traversa *et al.*, 2009a; Knaus *et al.*, 2014; Böhm *et al.*, 2015; Giannelli *et al.*, 2015). Deste modo, é possível concluir que na amostra em estudo a maioria dos responsáveis administra aos seus gatos medicamentos antiparasitários com ação sobre céstodes e nemátodes gastrointestinais, mas sem espectro de ação para o metastrongilídeo pulmonar *A. abstrusus*, o mais importante nemátode pulmonar dos gatos domésticos. Além disso, nenhum dos gatos da amostra era sujeito a um controlo de protozoários intestinais, nomeadamente de

*Cystoisospora* spp., que são relativamente comuns nos gatos domésticos da AML (Duarte *et al.*, 2010; Waap *et al.*, 2013).

O conhecimento do estado vacinal dos gatos da amostra pode ser importante na avaliação do estado geral de saúde e dos cuidados médico veterinários prestados a estes animais. Com efeito, um dos deveres da pessoa responsável por um gato é a de providenciar cuidados de saúde preventiva, nomeadamente através do controlo parasitário e da vacinação (Overgaaw, Knapen & Bourdeau, 2015). Na presente amostra, apenas 34,0% dos gatos tinham o protocolo vacinal atualizado com uma combinação de vacinas contra *Parvovirus*, *Herpesvirus* felino e *Calicivirus*. A relevância desta questão também se relaciona com o facto de a vacinação contra agentes virais, como o *Herpesvirus* felino, poder prevenir o desenvolvimento de doença do trato respiratório superior dos gatos, que gera sinais clínicos semelhantes aos da aelurostrongilose, pelo que é um dos diagnósticos diferenciais a considerar (Traversa & Guglielmini, 2008; Nabais *et al.*, 2013).

Em relação aos diagnósticos prévios, apenas 27,2% dos gatos tinham uma doença ou infeção diagnosticada até ao momento do rastreio. Das condições clínicas mais frequentes na presente amostra é de destacar a asma felina. Os sinais clínicos desenvolvidos nesta doença são muito semelhantes aos da aelurostrongilose (Venema & Patterson, 2010), podendo inclusivamente verificar-se uma resposta positiva ao tratamento preconizado com corticosteróides e broncodilatadores, o que complica o diagnóstico clínico (Payo-Puente *et al.*, 2008). Com efeito, na presente amostra a medicação mais frequente nos gatos com asma diagnosticada foi a combinação de salbutamol (agonista dos recetores adrenérgicos  $\beta_2$  com ação broncodilatadora) com fluticasona (corticosteróide). Apesar do rastreio prévio de nemátodes pulmonares ser um dos passos recomendados no diagnóstico da asma felina e de outras doenças do foro respiratório nesta espécie animal (Hawkins, 2014), nem todos os gatos com asma diagnosticada tinham sido sujeitos a uma pesquisa de metastrostrongilídeos pulmonares antes do desenvolvimento deste rastreio, o que revela que estes parasitas podem estar a ser subestimados ou negligenciados na prática clínica.

Relativamente aos sinais clínicos manifestados na amostra em estudo, é pertinente referir que se verificou uma divisão quase equitativa entre os gatos com sinais clínicos respiratórios (47,6%) e os gatos sem sinais clínicos respiratórios (52,4%). A presença de sinais clínicos do foro respiratório correlaciona-se significativamente com a probabilidade de um gato sofrer de aelurostrongilose pelo que esta parasitose deverá constar na lista de diagnósticos diferenciais de doença respiratória felina (Traversa *et al.* 2008b; Barutzki & Schaper, 2013; Riggio *et al.*, 2013). Por outro lado, algumas espécies de parasitas gastrointestinais (*T. cati* e *A. tubaeforme*) têm fases de migração pelo trato respiratório que também podem originar sinais clínicos do foro respiratório, nomeadamente tosse (Beugnet, Franc & Tielemans, 2015). Na amostra estudada, os três sinais clínicos mais frequentes foram a tosse, os espirros e a

dispneia. Ainda assim, estes sinais clínicos são inespecíficos, sendo comuns a diversas doenças do trato respiratório superior e inferior dos gatos (Hawkins, 2014).

#### **4.2. Pesquisa de metastrongilídeos pulmonares**

Relativamente à pesquisa de metastrongilídeos pulmonares, apenas a espécie *A. abstrusus* foi detetada com uma prevalência relativamente baixa (4,9%) em comparação com outros rastreios realizados em Portugal. Em 2008 foi publicado um artigo no qual se regista uma elevada prevalência de *A. abstrusus* em Portugal (17,4%), baseado num rastreio desenvolvido no Norte do país. Nesse mesmo rastreio foram analisadas amostras fecais de 97 gatos errantes através da técnica de Baermann (Payo-Puente *et al.*, 2008). Apesar da dimensão da amostra e os métodos coprológicos utilizados por Payo-Puente *et al.* (2008) serem concordantes com o presente rastreio, as diferenças encontram-se na área geográfica e amostra em estudo. Em relação à área geográfica de momento não existem dados na literatura científica portuguesa que possam justificar diferenças na taxa de infeção de *A. abstrusus* de acordo com a região do território português, no entanto, é plausível considerar que esta diferença possa estar associada a diferentes condições climáticas, a determinados nichos ecológicos e à maior ou menor dispersão de hospedeiros intermediários e paraténicos ao longo de Portugal. Com efeito, um outro rastreio parasitológico realizado recentemente na região do Minho e baseado em métodos coprológicos (incluindo a técnica de Baermann) também registou uma elevada prevalência de infeção por *A. abstrusus* (22,4%; 46/205) (Matos, 2016). No seu trabalho, Matos (2016) menciona que as condições climáticas da região do Minho, em especial os elevados valores de precipitação total, são favoráveis à abundância moluscos gastrópodes terrestres o que poderá contribuir para a elevada taxa de infeção. Relativamente às características da amostra de Payo-Puente *et al.* (2008), os gatos errantes estão mais suscetíveis a infeções por *A. abstrusus* pois estão mais expostos aos hospedeiros intermediários ou paraténicos que podem preda e, consequentemente, infetar-se com o parasita (Traversa *et al.*, 2008b). A indisponibilidade de alimento poderá incentivar a procura de fontes alimentares alternativas, nomeadamente através da caça de pequenos roedores, aves e répteis que são hospedeiros paraténicos de *A. abstrusus*. Com efeito, na literatura está descrito que a prevalência de *A. abstrusus* é superior nos gatos errantes, uma subpopulação em risco (Traversa *et al.*, 2008b; Payo-Puente *et al.*, 2008; Mugnaini *et al.*, 2012; Waap *et al.*, 2013). Além disso, estes gatos não têm acesso a cuidados de saúde básicos como o controlo parasitário pelo que se tornam hospedeiros reservatório de várias espécies parasitárias ao longo da sua vida (Waap *et al.*, 2013). Esta característica da amostra do estudo de Payo-Puente *et al.* (2008) pode justificar a maior prevalência de *A. abstrusus*. Nos estudos de Waap & Gomes (2011) e Waap *et al.* (2013) a prevalência deste metastrongilídeo pulmonar também foi superior à registada no presente estudo [11,8% (18/153) e 12,4% (20/162), respetivamente], no entanto, estes investigadores utilizaram a necrópsia e avaliação

histopatológica como métodos de diagnóstico parasitológico em gatos errantes da cidade de Lisboa. Um outro rastreio de *A. abstrusus* baseado em métodos coprológicos e avaliação *post mortem*, registou uma prevalência de 12,0% numa amostra de 50 gatos residentes na área da grande Lisboa, sendo que a maioria dos gatos com diagnóstico de aelurostrongilose eram gatos de gatil (Nabais *et al.*, 2014). Neste caso, as diferenças na dimensão e características da amostra e nos métodos utilizados podem estar na origem das diferenças verificadas. No geral, estudos parasitológicos desenvolvidos em gatos de gatis revelam elevadas prevalências de parasitas gastrointestinais e pulmonares (Robben *et al.*, 2004). Além disso, ao contrário dos métodos coprológicos, a necrópsia e avaliação histopatológica permitem a deteção de parasitas pulmonares na fase pré-patente e em alturas em que a excreção fecal das L1 pode não estar a ocorrer, dada a sua natureza intermitente (Ribeiro & Lima, 2001; Waap *et al.*, 2013). Por exemplo, no caso de gatos cronicamente infetados por *A. abstrusus*, as formas adultas podem sobreviver no parênquima pulmonar durante muito tempo, possivelmente durante anos, sem que haja eliminação larvar ou poderá ocorrer uma eliminação larvar intermitente, o que torna o diagnóstico coprológico difícil (Ribeiro & Lima, 2001).

Porém, em 2015 registou-se uma prevalência de *A. abstrusus* semelhante à que foi detetada no presente trabalho. Um rastreio parasitológico baseado na análise de 215 amostras de fezes de gatos residentes em gatis da região de Lisboa e Setúbal, através de métodos coprológicos qualitativos (incluindo a técnica de Baermann), registou uma prevalência de 6,0% (13/215) para *A. abstrusus* (Carvalho *et al.*, 2015).

Em suma, o facto de a amostra em estudo ser constituída por gatos domésticos maioritariamente de interior, com acesso a cuidados médico veterinários, e de terem sido utilizados apenas métodos coprológicos convencionais, poderá explicar uma baixa prevalência de *A. abstrusus* em comparação com a maioria dos estudos desenvolvidos em Portugal.

Além disso, as condições climáticas na AML durante o período do rastreio poderão ter influenciado os resultados da pesquisa de metastrongilídeos pulmonares. A temperatura e a humidade relativa influenciam diretamente a sobrevivência e distribuição geográfica dos moluscos gastrópodes, assim como o desenvolvimento das L1 de *A. abstrusus* nestes hospedeiros intermediários (Jesewski *et al.*, 2013; Di Cesare *et al.*, 2013). Por exemplo, a espécie *C. aspersum*, dispersa pelo território português, vive em climas mediterrâneos e é mais ativa quando a temperatura ambiente ronda os 7 a 28 °C e a humidade relativa é de 75-90% (CABI, 2016). Durante o período do rastreio as temperaturas do ar (amplitude térmica de 6-26 °C) foram propícias à atividade destes moluscos gastrópodes, no entanto, os baixos valores de precipitação total registados poderão ter sido desfavoráveis. Este fator aliado às medidas de controlo de moluscos gastrópodes por vezes implementadas nos jardins das grandes cidades como Lisboa, pode estar associado a uma diminuição da população de

moluscos gastrópodes durante o período do rastreio. Ou seja, uma escassez local de moluscos gastrópodes como *C. aspersum* poderá justificar uma menor taxa de infeção nos gatos domésticos da área geográfica durante o período do rastreio. De facto, teria sido interessante fazer uma avaliação da população de moluscos gastrópodes residentes na região da AML mas este fator não foi alvo de estudo.

Comparativamente com as descrições das características métricas das L1, presentes nas publicações de Otranto *et al.* (2013) e Olsen *et al.* (2015), os resultados das medições do corpo larvar no presente trabalho foram considerados valores intermédios para a espécie *A. abstrusus* (anexo 6). Em relação à morfologia, as L1 observadas apresentaram características compatíveis com as descritas para a espécie *A. abstrusus*, de acordo com as publicações de Otranto *et al.* (2013) e Traversa & Di Cesare (2016). Assim, os valores registados nas medições do corpo larvar, quando aliados à avaliação das características morfológicas da cauda e extremidade anterior permitiram reconhecer a espécie parasitária. É de notar que no presente trabalho só foram avaliados 20 exemplares, enquanto que nos estudos de Olsen *et al.* (2015) foram avaliados 84 exemplares de L1. Esta diferença na dimensão da amostra pode, em parte, justificar as pequenas dissemelhanças entre os valores registados nas medições do corpo larvar. Além disso, a sensibilidade ou exatidão na medição poderá variar entre equipamentos utilizados e operadores. A possibilidade de existir alguma variabilidade intra-espécie também deverá ser considerada. De facto, está descrito que as formas larvares de alguns nemátodes podem ter dimensões variáveis consoante o ambiente fisiológico em que se desenvolvem (quantidade e qualidade dos nutrientes disponíveis) e a resposta imunitária do hospedeiro definitivo à presença destes parasitas (Elsheikha *et al.*, 2016).

As características individuais dos 5 gatos domésticos diagnosticados com infeção por *A. abstrusus* neste rastreio também devem ser discutidas para melhor compreensão dos resultados. A idade destes gatos variou entre os 6 meses e os 5 anos, sendo que a maioria eram gatos adultos. Segundo Lacorcia *et al.* (2009) a infeção por *A. abstrusus* em gatos adultos pode ser explicada pelo risco cumulativo de exposição aos hospedeiros intermediários e paraténicos ao longo do tempo e pelas maiores capacidades de caça de um gato adulto comparativamente com um gato juvenil. Com efeito, em alguns estudos europeus a aelurostrongilose em gatos domésticos é mais frequente em animais adultos (Mircean *et al.*, 2010; Capári *et al.*, 2013). Em relação ao sexo e estado reprodutivo, dos 5 gatos infetados com *A. abstrusus* 3 eram machos orquiectomizados e 2 eram fêmeas inteiras. Na maioria dos estudos não são encontradas diferenças significativas na taxa de infeção consoante o sexo e estado reprodutivo (Traversa *et al.*, 2008b; Mircean *et al.*, 2010; Capári *et al.*, 2013; Barutzki & Schaper, 2013; Genchi *et al.*, 2014; Di Cesare *et al.*, 2015b). Relativamente à raça e proveniência, todos eram gatos sem raça definida e provenientes da rua. Atualmente desconhece-se se existe uma predisposição racial para a aelurostrongilose (Capári *et al.*, 2013). Por outro lado, o facto de um gato ter sido resgatado da rua pode ser interpretado como

um fator de risco. Durante o período em que estes gatos viveram na rua poderão ter contactado com hospedeiros intermediários e paraténicos de *A. abstrusus*, e na procura de fontes de alimento poderão ter recorrido à predação desses animais. Além disso, a transmissão de *A. abstrusus* pode ocorrer pela ingestão das L3 libertadas no muco dos moluscos gastrópodes da espécie *C. aspersum*, e que contaminam o ambiente. Assim, alguns investigadores alertam para a possibilidade de ocorrer contaminação dos alimentos para gato, quando disponíveis no meio exterior, que por isso se tornam fontes de infeção especialmente para gatos errantes e gatos domésticos com acesso ao exterior (Giannelli *et al.*, 2015b). Com a exceção de um gato de interior, os restantes 4 gatos diagnosticados com infeção por *A. abstrusus* tinham acesso ao exterior. A influência do estilo de vida do gato na ocorrência de aelurostrongilose é espectável, sendo que o acesso ao ambiente exterior é um dos fatores de risco mais relatados (Traversa *et al.*, 2008b; Beugnet *et al.*, 2014; Genchi *et al.*, 2014). Gatos com acesso ao exterior têm mais oportunidade de exibir comportamentos de caça, o que os coloca em maior risco de infeção por *A. abstrusus* (Traversa *et al.*, 2008b; Ley, 2016). Relativamente ao ambiente, a maioria dos gatos infetados com *A. abstrusus* eram gatos residentes em ambiente urbano. Apesar de alguns estudos indicarem que a aelurostrongilose é mais prevalente em ambiente rural (Mircean *et al.*, 2010; Capári *et al.*, 2013), em ambiente urbano o ciclo biológico destes parasitas também se perpetua através da sobrevivência dos hospedeiros intermediários e paraténicos suscetíveis de transmitir o parasita e da alta prevalência de *A. abstrusus* nos gatos errantes (Payo-Puente *et al.*, 2008; Waap & Gomes, 2011; Waap *et al.*, 2013).

Em relação aos concelhos de residência, os gatos diagnosticados com infeções por *A. abstrusus* eram provenientes de Loures, Mafra, Almada e Sintra. Em 2012 o metastrongilídeo pulmonar *A. abstrusus* já tinha sido detetado em gatos provenientes de Sintra (Nabais, 2012). No entanto, até ao momento ainda não tinham sido relatadas infeções por este metastrongilídeo pulmonar em gatos residentes nos concelhos de Loures, Mafra e Almada. Relativamente ao estado hígido e cuidados de saúde dos gatos diagnosticados com infeção por *A. abstrusus*, a maioria não era desparasitada internamente, nenhum dos gatos cumpria um protocolo vacinal e somente num caso havia uma condição clínica previamente diagnosticada. Apenas 1 dos gatos com diagnóstico de infeção por *A. abstrusus* cumpria um protocolo de controlo antiparasitário através da administração da associação de praziquantel com pamoato de pirantel a cada 2 meses. Apesar destas substâncias ativas terem um espectro de ação sobre nemátodes e céstodes gastrointestinais, não atuam sobre o metastrongilídeo pulmonar *A. abstrusus* (Coles & Lynn, 2014). O facto de nenhum dos gatos ter um protocolo vacinal atualizado também poderá refletir a falta de cuidados de medicina preventiva, mas não é um fator determinante na avaliação destes pacientes. Em relação às condições clínicas previamente diagnosticadas, apenas um gato infetado com *A. abstrusus* tinha o diagnóstico de infeção pelo vírus da imunodeficiência felina. Em 2014 uma publicação descreveu casos



clínicos de gatos infetados por *A. abstrusus* e simultaneamente seropositivos a FIV e FeLV. Estes gatos não manifestavam sinais clínicos respiratórios e apresentavam baixas cargas parasitárias, o que revelou que a presença de retrovírus felinas não é determinante nem é um fator importante para esta doença parasitária pulmonar. De facto, atualmente, não está provada uma relação entre o vírus da imunodeficiência felina (FIV) e a aelurostrongilose (Genchi *et al.*, 2014), no entanto, um gato seropositivo a FIV é um paciente mais suscetível a outros agentes patogénicos, sejam bactérias, fungos, vírus ou parasitas (Lappin, 2014). Assim, neste caso seropositivo a FIV e infetado por *A. abstrusus* (com a forma subclínica da doença) a implementação de um programa de controlo antiparasitário a longo prazo, idealmente através de testes coprológicos de rotina, seria pertinente para o acompanhamento do estado de saúde do paciente.

No que concerne aos sinais clínicos manifestados pelos 5 gatos domésticos diagnosticados com infeção por *A. abstrusus*, apenas dois gatos adultos apresentavam sinais clínicos respiratórios nos seus antecedentes médicos. Em ambos os casos os responsáveis pelos gatos referiram um episódio precedente de espirros esporádicos que são sinais clínicos inespecíficos e pouco frequentes na aelurostrongilose. De facto, os espirros intermitentes ou esporádicos podem ser considerados um reflexo normal das vias aéreas superiores a agentes irritantes (Hawkins, 2014). Deste modo, podemos considerar que nenhum dos gatos infetados apresentava sinais clínicos suspeitos de uma infeção por *A. abstrusus*, ou seja, seriam animais com infeções subclínicas. Com efeito, alguns autores consideram que a deteção de uma infeção por *A. abstrusus* pode ser apenas uma descoberta accidental em gatos sem sinais clínicos (Taubert *et al.*, 2009).

A manifestação de sinais clínicos nas infeções por *A. abstrusus* depende de múltiplos fatores, nomeadamente da idade, estado hígido, resposta imunitária individual, carga parasitária e a fase de desenvolvimento da infeção (Traversa *et al.*, 2008b; Traversa & Guglielmini, 2008; Payo-Puente *et al.*, 2008; Genchi *et al.*, 2014). Exemplificando, na investigação de Genchi *et al.* (2014), verificou-se que a carga parasitária pode ser influenciada pela idade do gato, pois tendencialmente os gatos adultos apresentam contagens de larvas por grama de fezes (LPG) mais baixas, o que poderá refletir baixas cargas parasitárias. Por seu lado, a idade relaciona-se com a capacidade de resposta imunitária. Está descrito que a capacidade de resposta do sistema imunitário ao parasita melhora com a idade e com as re-infeções, o que poderá justificar cargas parasitárias mais baixas em animais adultos. Além disso, a carga parasitária pode influenciar o aparecimento de sinais clínicos. Quanto mais alta a carga parasitária, maior o grau de inflamação das vias aéreas e, consequentemente, maior a probabilidade do paciente demonstrar sinais clínicos do foro respiratório (Genchi *et al.*, 2014). Assim sendo, uma das explicações para as infeções subclínicas registadas no presente rastreio poderá ser a idade adulta e a presença de baixas cargas parasitárias. De facto, alguns investigadores consideram que as infeções com manifestação de sinais clínicos respiratórios são mais

características de gatos juvenis (Grandi *et al.*, 2005) que nesta amostra são uma minoria. A presença de sinais clínicos inaparentes ou ligeiros também poderá ter dificultado o seu reconhecimento por parte dos responsáveis, especialmente nos gatos com acesso ao exterior que são menos vigiados (Traversa *et al.*, 2008b). Como referido, os sinais clínicos manifestados pelos gatos infetados por *A. abstrusus* também se correlacionam com a fase da infeção. Exemplificando, a tosse, sinal clínico mais frequentemente reportado, é causada pela irritação mecânica provocada pelas L1 quando migram através da traqueia e não está associada à lesão do parênquima pulmonar provocada pelas formas adultas. Assim, em fases mais tardias da parasitose nas quais não há eliminação de L1, mas persistem as formas adultas no parênquima pulmonar, a probabilidade de o gato exibir tosse é mais baixa (Payo-Puente *et al.*, 2008). No entanto, nessa fase não é possível estabelecer o diagnóstico através dos métodos coprológicos, pelo que este não terá sido o caso dos 5 gatos diagnosticados com *A. abstrusus* no presente rastreio. Por outro lado, alguns autores defendem que numa infeção recente há ausência de sinais clínicos, apesar de já estar a ocorrer excreção larvar (Traversa *et al.*, 2008b). Na investigação experimental da autoria de Ribeiro e Lima (2001) verificou-se que na maioria dos casos a excreção larvar inicia-se aos 38 dias após infeção, sendo que no caso de re-infeções o período pré-patente é mais longo (cerca de 88 dias após reinfeção), e o pico de excreção larvar ocorre entre os 60 e os 120 dias após a infeção. Assim sendo, poderá haver um período da parasitose em que a excreção larvar já está a decorrer, permitindo um diagnóstico coprológico positivo, mas que a reação inflamatória causada pela migração larvar e responsável pelo desenvolvimento de sinais clínicos do foro respiratório ainda não se instalou. Esta poderá ser uma explicação para estes 5 gatos domésticos estarem a excretar L1 de *A. abstrusus*, mas não exibirem sinais clínicos respiratórios compatíveis com a parasitose pulmonar.

Tendo em conta os resultados do presente estudo, pode concluir-se que as infeções por *A. abstrusus* são difíceis de avaliar com base na apresentação clínica, dada a possibilidade dos animais infetados terem infeções parasitárias subclínicas. Por essa mesma razão, sempre que possível na prática clínica é importante realizar controlos parasitários através de testes coprológicos de rotina, incluindo a técnica de Baermann, independentemente da presença ou ausência de sinais clínicos.

Todos os responsáveis pelos gatos domésticos diagnosticados com *A. abstrusus*, no âmbito deste rastreio, foram informados e aconselhados sobre a terapêutica a implementar e a importância da mesma na saúde e bem-estar dos seus gatos. Em dois casos particulares o tratamento revelou-se imperativo. Na altura do rastreio, um dos gatos tinha uma cirurgia eletiva programada para breve. Tendo em consideração que era um procedimento cirúrgico não urgente e que a aelurostrongilose pode ser uma das causas de morte associada à anestesia (Gerdin *et al.*, 2011), a cirurgia foi adiada para depois do tratamento e do resultado da repetição dos métodos coprológicos se revelar negativo. No caso do gato adulto

seropositivo a FIV o tratamento antiparasitário foi importante para prevenir possíveis complicações, nomeadamente as infeções bacterianas secundárias ou oportunistas do trato respiratório (Pennisi *et al.*, 2015). Do ponto de vista parasitológico, o tratamento das infeções por *A. abstrusus*, mesmo em animais sem sinais clínicos, é importante para quebrar o ciclo biológico do parasita. É de evitar que gatos com aelurostrongilose permaneçam sem tratamento pois tornam-se uma fonte de contaminação ambiental com L1 eliminadas por via fecal e, como tal, fontes de infeção para os hospedeiros intermediários (Diakou *et al.*, 2015). Tal como referido, neste rastreio não foi possível diagnosticar infeções por metastrongilídeos pulmonares de outras espécies além de *A. abstrusus*. Além disso, até ao momento não existem publicações acerca da ocorrência de *T. brevior*, *T. subcrenatus*, *O. rostratus* nem *A. chabaudi* em felinos do território português. Ainda assim, estes dados não invalidam a possibilidade dessas espécies parasitárias também ocorrerem em Portugal. Em relação à troglostrongilose na Europa, um rastreio de *T. brevior* em gatos-bravos europeus (*F. s. silvestris*), demonstrou que estes podem representar o papel de hospedeiros reservatório do parasita (Falsone *et al.*, 2014). De facto, em Itália a distribuição do gato-bravo europeu coincide com os locais onde foram diagnosticados gatos domésticos com *T. brevior* (Di Cesare *et al.*, 2015). Em Portugal continental, a distribuição geográfica do gato-bravo é generalizada, com possíveis ausências na faixa litoral do Norte e Centro e no litoral algarvio. Atualmente suspeita-se que a população esteja a decrescer, pelo que a espécie é considerada vulnerável a nível nacional pelo IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) (Yamaguchi, Kitchener, Driscoll & Nussberger, 2015; ICNF, 2016). Deste modo, à semelhança do estudo italiano (Falsone *et al.*, 2014), numa perspetiva futura seria interessante estudar a ocorrência da troglostrongilose nos gatos-bravos do território português, de forma a avaliar a epidemiologia local e estimar o potencial risco de infeção por *T. brevior* na população de gatos domésticos. Em relação aos metastrongilídeos pulmonares das espécies *T. subcrenatus*, *O. rostratus* e *A. chabaudi*, estes são nemátodes mais frequentemente diagnosticados em felídeos de vida selvagem pelo que a sua ausência na amostra em estudo era espectável. No entanto, continua por averiguar se a ocorrência destas espécies parasitárias em gatos domésticos é acidental, esporádica ou apenas negligenciada.

#### **4.3. Pesquisa de parasitas gastrointestinais**

No âmbito do presente rastreio, também foram detetadas formas de parasitas gastrointestinais nos métodos coprológicos utilizados, verificando-se que 9,7% dos gatos da amostra estavam parasitados com parasitas do trato gastrointestinal. Em 2010, num rastreio de doenças parasitárias e infecciosas em gatos errantes da AML verificou-se uma taxa de infeção por parasitas gastrointestinais de 23,1% (17/74) detetada através de técnicas de flutuação (Duarte *et al.*, 2010). A maior prevalência de parasitas gastrointestinais verificada nesse estudo, comparativamente com o presente rastreio, deverá estar relacionada com o facto de a amostra

ser constituída por gatos errantes que são animais em maior risco de infeção parasitária (Duarte *et al.*, 2010; Waap *et al.*, 2013; Saravanan, Sarma, Mondal, Kumar & Vijayakumar, 2016).

A infeção mista mais frequente foi a associação de *Ancylostoma* sp. com *T. cati*, detetada em 28,6% (4/14) dos gatos parasitados. Este resultado está em concordância com o estudo de Matos (2016) que relatou que 25,6% (11/43) dos gatos parasitados tinham infeções provocadas pelos dois nemátodes gastrointestinais.

Na maioria dos rastreios parasitológicos desenvolvidos na Europa, o ascarídeo da espécie *T. cati* é o parasita mais frequentemente diagnosticado na população felina, registando-se taxas de infeção de 4% a 38% (Epe, Coati & Schnieder, 2004; Miró *et al.*, 2004; Robben *et al.*, 2004; Mircean *et al.*, 2010; Duarte *et al.*, 2010; Barutzki & Schaper, 2011; Capári *et al.*, 2013; Riggio *et al.*, 2013; Waap *et al.*, 2013; Beugnet *et al.*, 2014; Carvalho *et al.*, 2015). No entanto, neste rastreio o parasita mais prevalente foi o nemátode *Ancylostoma* sp. com uma prevalência aparente de 5,8% enquanto que para o nemátode *T. cati* se registou uma prevalência de 3,9%. A ocorrência deste ancilostomídeo em gatos na cidade de Lisboa já foi reportada anteriormente, tendo-se registado uma prevalência entre 1,4% e 19,1% (Duarte *et al.*, 2010; Waap *et al.*, 2013; Carvalho *et al.*, 2015). O desenvolvimento das larvas deste nemátode ocorre no ambiente exterior, em especial em solos húmidos e arenosos protegidos da radiação solar direta, pelo que a parasitose é mais frequente nos gatos com acesso ao exterior (Spickler, 2013; Beugnet *et al.*, 2015). A transmissão pode ocorrer por via fecal-oral, por via transcutânea e em menor grau pela ingestão de hospedeiros paraténicos (roedores) (Spickler, 2013). De facto, os gatos da presente amostra que foram diagnosticados com uma infeção por *Ancylostoma* sp. tinham acesso ao ambiente exterior, com exceção de um gato de interior. Este gato de interior tinha sido resgatado da rua há menos 1 ano pelo que poderá ter-se infetado nesse período da sua vida e a infeção ainda estar patente na altura do rastreio. Está descrito que as formas adultas de *Ancylostoma* sp. conseguem sobreviver durante 18 meses a 2 anos nos seus hospedeiros definitivos, podendo libertar ovos durante esse período de tempo (Spickler, 2013).

Relativamente às espécies *T. cati* e *Ancylostoma* sp., é importante reconhecer o seu potencial zoonótico. O ascarídeo *T. cati* é uma das espécies causadoras de toxocarose em humanos, que se infetam pela ingestão de ovos embrionados que contaminam os solos associada à falta de higiene pessoal ou ao consumo de vegetais crus mal lavados. Por vezes, a infeção nos humanos também ocorre pela ingestão de larvas enquistadas nos músculos e vísceras mal cozinhadas de hospedeiros paraténicos como galinhas e ovelhas (Spickler, 2005). Os gatos de exterior ou gatos errantes, parasitados com *T. cati*, contribuem para a contaminação ambiental com ovos deste ascarídeo, pelo que uma das formas de controlo é a desparasitação interna dos gatos domésticos (Overgaaw, Knapen & Bourdeau, 2015). Nos humanos infetados por *T. cati* podem manifestar-se diferentes síndromes clínicas, nomeadamente a larva

migrante visceral e a larva migrante ocular. Além disso, também já foram descritas alterações neurológicas, dermatológicas e respiratórias (Spickler, 2005; Overgaaw *et al.*, 2015). Por seu lado, os ancilostomídeos têm a capacidade de penetrar e migrar pela epiderme humana originando uma doença dermatológica pruriginosa auto-limitante, a síndrome da larva migrante cutânea. Apesar dos casos humanos associados à espécie *Ancylostoma* sp. serem raros, o seu potencial zoonótico não deve ser ignorado (Spickler, 2013). No geral a prevenção destas parasitoses zoonóticas engloba medidas básicas de higiene, controlo parasitário nos animais de companhia e a colheita e eliminação das fezes para evitar a contaminação ambiental (Spickler, 2005; Spickler, 2013).

Em relação às coccídeas do género *Cystoisospora* que afetam a população felina, na generalidade dos estudos europeus, a prevalência varia entre 4 e 10% (Mircean *et al.*, 2010; Duarte *et al.*, 2010; Knaus *et al.*, 2011; Barutzki & Schaper, 2011; Capári *et al.*, 2013; Riggio *et al.*, 2013; Beugnet *et al.*, 2014), apesar de em Portugal estar reportada uma taxa de infeção tão alta quanto 27,0% (Carvalho *et al.*, 2015) ou 46,3% (Waap *et al.*, 2013). Comparativamente com os resultados dos estudos portugueses da autoria de Waap *et al.* (2013) e Duarte *et al.* (2010), baseados em rastreios parasitológicos em gatos errantes, no presente rastreio a prevalência aparente de *C. felis* (2,9%) e *C. rivolta* (1,9%) foi inferior. É de notar que estas duas espécies de coccídeas são mais prevalentes em gatos jovens e gatos errantes (Mircean *et al.*, 2010; Barutzki & Schaper, 2011; Riggio *et al.*, 2013). No presente rastreio as amostras fecais com oocistos de *Cystoisospora* spp. correspondiam a gatos juvenis (<1 ano), mais especificamente com idades compreendidas entre os 4 e 6 meses. No entanto, o facto da presente amostra ser maioritariamente constituída por gatos adultos de interior poderá justificar a baixa prevalência. Os parasitas do género *Cystoisospora* que afetam os gatos domésticos e que foram detetados neste rastreio não são transmissíveis a cães nem a humanos, no entanto, são transmissíveis entre gatos através da ingestão de oocistos que contaminam o ambiente. Assim sendo, o controlo parasitário em gatos com acesso ao exterior e que residem em casas com múltiplos gatos é pertinente para quebrar o ciclo biológico destes parasitas intestinais (Joachim & Hinney, 2015).

Os responsáveis pelos gatos domésticos que foram diagnosticados com infeções por parasitas gastrointestinais foram informados e aconselhados sobre a terapêutica a implementar e a importância da mesma na saúde dos seus animais de companhia. Além disso, foram alertados quanto ao potencial zoonótico dos parasitas *T. cati* e *Ancylostoma* sp.. Por último, em termos gerais, os métodos coprológicos utilizados no presente rastreio permitiram o diagnóstico de endoparasitas (pulmonares e/ou gastrointestinais) em 13,6% dos gatos, um valor mais baixo perante o panorama geral europeu. De facto, na Europa registam-se taxas de infeção por endoparasitas na ordem dos 20 a 40% (Miró *et al.*, 2004; Mircean *et al.*, 2010; Barutzki & Schaper, 2011; Mugnaini *et al.*, 2012; Capári *et al.*, 2013; Riggio *et al.*, 2013; Carvalho *et al.*, 2015). No entanto, há a considerar que nem sempre os estudos de

prevalência são comparáveis devido a diferenças na área geográfica estudada, dimensão e características da amostra e métodos de diagnóstico utilizados (Payo-Puente *et al.*, 2008). Em comparação com outros estudos europeus, no presente rastreio só se utilizaram dois métodos coprológicos e a amostra foi constituída por gatos domésticos de particulares, uma subpopulação felina que por norma apresenta baixa prevalência de doenças parasitárias (Riggio *et al.*, 2013). Em alguns estudos europeus a utilização concomitante de técnicas de ELISA (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*) e técnicas de flutuação com sulfato de zinco permite a deteção de outros endoparasitas como a *Giardia* spp. e *Cryptosporidium* spp. que no presente rastreio não foram alvo de estudo nem pesquisa (Barutzki & Schaper, 2011; Capári *et al.*, 2013; Riggio *et al.*, 2013). Recentemente, um estudo parasitológico baseado em métodos coprológicos convencionais revelou que 63,9% (131/205) dos gatos de vários gatis da região do Minho estão infetados com endoparasitas (gastrointestinais e pulmonares) (Matos, 2016), um valor superior ao registado no presente trabalho. Em 2013, uma publicação sobre o rastreio de endoparasitas em colónias de gatos errantes da cidade de Lisboa, revelou uma taxa de infeção por parasitas gastrointestinais e pulmonares de 90,7% (147/162) (Waap *et al.*, 2013), um valor muito superior ao registado no presente trabalho, o que poderá ser justificado pelo facto de a amostra ser constituída apenas por gatos errantes, um grupo de risco, e por terem utilizado como método de diagnóstico a necrópsia parasitológica.

## CAPÍTULO V – CONCLUSÃO E PERSPETIVAS FUTURAS

No presente trabalho, a prevalência de infeção por *A. abstrusus* revelou-se relativamente baixa, no entanto, a importância deste metastrongilídeo pulmonar na prática clínica não deverá ser negligenciada nem subestimada, pois atualmente este agente parasitário é considerado emergente na Europa, em especial na região mediterrânica.

Neste rastreio parasitológico, os gatos diagnosticados com uma infeção por *A. abstrusus* apresentavam infeções subclínicas, o que levanta questões pertinentes acerca da capacidade de diagnóstico clínico e da importância da utilização rotineira de testes coprológicos, incluindo a técnica de Baermann. Além disso, a possibilidade de o risco anestésico ser acrescido num gato com aelurostrongilose deverá alertar os médicos veterinários para a importância de os testes coprológicos serem incluídos no painel de análises pré-cirúrgicas.

Em relação aos dados recolhidos neste trabalho acerca da administração de anti-helmínticos em gatos domésticos, é de salientar que a maioria dos animais era desparasitada frequentemente, no entanto, na maioria dos casos não eram utilizados fármacos com espectro de ação para os metastrongilídeos pulmonares. É importante ter em mente que na prática clínica uma das funções do médico veterinário é delinear programas de controlo parasitário adequados às características de cada paciente e baseados no conhecimento da epidemiologia local. Este mesmo conhecimento advém da divulgação dos resultados de rastreios parasitológicos como o presente trabalho. Nesse sentido, é possível concluir que este trabalho providenciou informação pertinente sobre a prevalência de infeção por *A. abstrusus* e outros parasitas em gatos domésticos de particulares, uma subpopulação mais protegida e com acesso mais facilitado a cuidados médico veterinários.

O facto de não terem sido detetadas outras espécies de metastrongilídeos pulmonares, além de *A. abstrusus*, não invalida a possibilidade de estas ocorrerem na população de gatos domésticos da AML ou de outras regiões. Assim sendo, são necessários estudos mais abrangentes sobre esses parasitas. Numa perspetiva futura seria de investigar em paralelo a presença de infeções por *T. brevior* em gatos domésticos e gatos-bravos do território português.

De forma complementar, também foram abordadas parasitoses gastrointestinais, sendo que a prevalência de infeção também se revelou mais baixa comparativamente com o panorama geral português. No entanto, foram detetados parasitas com potencial zoonótico o que reforça a importância do médico veterinário na Saúde Pública e no aconselhamento e educação dos responsáveis pelos animais de companhia.

Numa perspetiva futura, seria interessante avaliar a prevalência de metastrongilídeos pulmonares em gatos domésticos de várias regiões do território português e ao longo de todo o ano, com o objetivo de avaliar de forma mais concreta a epidemiologia parasitária no nosso país e estudar possíveis padrões de sazonalidade associados à transmissão destes parasitas

pulmonares. Além disso, na detecção dos metastrongilídeos pulmonares seria relevante combinar técnicas coprológicas com técnicas moleculares para confirmação da espécie parasitária.

Por último, no futuro seria importante estudar a taxa de infecção por metastrongilídeos pulmonares nos hospedeiros intermediários e paraténicos que habitam no território nacional, de forma a avaliar o risco de infecção para os gatos domésticos no nosso país.



## BIBLIOGRAFIA

- Alho, A. M., Nabais, J. & Carvalho, L. M. (2013). A importância da técnica de Baermann na clínica de pequenos animais. *Clínica Animal*, 3, 28-31.
- Alic, A., Traversa, D., Duscher, G. G., Kadric, M., Di Cesare, A. & Hodzic, A. (2015). *Troglostrongylus brevior* in an Eurasian lynx (*Lynx lynx*) from Bosnia and Herzegovina. *Parasites & Vectors*, 8 (653), 1-5.
- AML (2016). *Área Metropolitana de Lisboa: Território*. Acedido a Maio 7, 2016, disponível em: <http://www.aml.pt/aml/territorio/>
- Anderson, R. (2000). The Superfamily Metastrongyloidea. Em R. Anderson, *Nematode parasites of vertebrates their development and transmission* (2nd edition). (pp. 129-172). New York: CABI Publishing.
- Annoscia, G., Latrofa, M. S., Campbell, B. E., Giannelli, A., Ramos, R. A., Dantas-Torres, F. & Otranto, D. (2014). Simultaneous detection of the feline lungworms *Troglostrongylus brevior* and *Aelurostrongylus abstrusus* by a newly developed duplex-PCR. *Veterinary Parasitology*, 199, 172-178.
- Baltazar, S. C. (2010). *Mapas bioclimáticos de Lisboa*. Dissertação de Mestrado em Geografia Física e Ordenamento do Território. Lisboa: Instituto de Geografia e Ordenamento do Território - Universidade de Lisboa.
- Barutzki, D. & Schaper, R. (2011). Results of parasitological examinations of faecal samples from cats and dogs in Germany between 2003 and 2010. *Parasitol Res*, 109, 45-60.
- Barutzki, D. & Schaper, R. (2013). Occurrence and regional distribution of *Aelurostrongylus abstrusus* in cats in Germany. *Parasitol Res*, 112, 855-861.
- Benson, D. A., Cavanaugh, M., Clark, K., Karsch-Mizrachi, I., Lipman, D. J., Ostell, J. & Sayers, E. W. (2013). GenBank. *Nucleic Acids Research*, 41, 36-42.
- Beugnet, F., Bourdeau, P., Chalvet-Monfray, K., Cozma, V., Farkas, R., Guillot, J., Halos, L., Joachim, A., Losson, B., Miró, G., Otranto, D., Renaud, M. & Rinaldi, L. (2014). Parasites of domestic owned cats in Europe: co-infestations and risk factors. *Parasites & Vectors*, 7: 291, 1-13.
- Beugnet, F., Franc, M. & Tielemans, E. (2015). Internal parasitoses of cats: gastro-intestinal helminthoses. Em F. Beugnet & L. Halos (Edits.), *Parasitoses & Vector Borne Diseases of Cats* (pp. 15-49). Lyon: Merial.
- Böhm, C., Wolken, S., Schnyder, M., Basso, W., Deplazes, P., Di Cesare, A., Deuster, K. & Schaper, R. (2015). Efficacy of emodepside/praziquantel spot-on (Profender®) against adult *Aelurostrongylus abstrusus* nematodes in experimentally infected cats. *Parasitol Res*, 114, 115-164.
- Bowman, D. D. (2012). Heartworms, macrocyclic lactones, and the specter of resistance to prevention in the United States. *Parasites & Vectors*, 5 (138), 1-10.
- Bowman, D. D. (2014). Helminths. Em D. D. Bowman, *Georgis' Parasitology for veterinarians* (10th edition). (pp. 122-240). Missouri: Elsevier Saunders.
- Bowman, D. D., Hendrix, C. M., Lindsay, D. S. & Barr, S. C. (2002). The nematodes. Em D. D. Bowman, C. M. Hendrix, D. S. Lindsay & S. C. Barr, *Feline clinical parasitology* (pp. 240-272). Ames: Iowa State University Press.

- Brianti, E., Gaglio, G., Giannetto, S., Annoscia, G., Latrofa, M. S., Dantas-Torres, F., Traversa, D. & Otranto, D. (2012). *Troglostrongylus brevior* and *Troglostrongylus subcrenatus* (Strongylida: Crenosomatidae) as agents of broncho-pulmonary infestation in domestic cats. *Parasites & Vectors*, 5 (178), 1-12.
- Brianti, E., Gaglio, G., Napoli, E., Falsone, L., Giannetto, S., Latrofa, M. S., Giannelli, A., Dantas-Torres, F. & Otranto, D. (2013). Evidence for direct transmission of the cat lungworm *Troglostrongylus brevior* (Strongylida: Crenosomatidae). *Parasitology*, 140, 821-824.
- Brianti, E., Gaglio, G., Napoli, E., Falsone, L., Giannelli, A., Annoscia, G., Varcasia, A., Giannetto, S., Mazzullo, G. & Otranto, D. (2014). Feline lungworm *Oslerus rostratus* (Strongylida: Filaridae) in Italy: first case report and histopathological findings. *Parasitol Res*, 1-5.
- Brianti, E., Giannetto, S., Dantas-Torres, F. & Otranto, D. (2014a). Lungworms of the genus *Troglostrongylus* (Strongylida: Crenosomatidae): neglected parasites for domestic cats. *Veterinary Parasitology*, 202, 104-112.
- Briggs, K. R., Yaros, J. P., Liotta, J. L., Lucio-Foster, A., Lee, A. C. & Bowman, D. D. (2013). Detecting *Aelurostrongylus abstrusus*-specific IgG antibody using an immunofluorescence assay. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 15 (2), 1114-1118.
- Brown, L. D., Cat, T. T. & DasGupta, A. (2001). Interval Estimation for a proportion. *Statistical Science*, 16, 101-133.
- CABI (2016). *Invasive Species Compendium - Datasheets, maps, images, abstracts and full text on invasive species of the world*. Acedido em Julho 8, 2016, em <http://www.cabi.org/isc/datasheet/26821>.
- Capári, B., Hamel, D., Visser, M., Winter, R., Pfister, K. & Rehbein, S. (2013). Parasitic infections of domestic cats, *Felis catus*, in western Hungary. *Veterinary Parasitology*, 192, 33– 42.
- Carvalho, I., Alho, A. M., Gomes, L., Fonseca, M. J. & Madeira de Carvalho, L. (2015). Rastreo de parasitas gastro-intestinais e pulmonares em gatos de gatis nos distritos de Lisboa e Setúbal [abstract]. *Livro de resumos do VI Encontro de Formação Gratuita da Ordem dos Médicos Veterinários, Lisboa, Portugal, 12-13 Dezembro 2015*.
- Colella, V., Giannelli, A., Brianti, E., Ramos, R. A., Cantacessi, C., Dantas-Torres, F. & Otranto, D. (2015). Feline lungworms unlock a novel mode of parasite transmission. *Scientific Reports*, 5 (13105), 1-6.
- Coles, T. B. & Lynn, R. C. (2014). Antiparasitic Drugs. Em D. D. Bowman, *Georgis' Parasitology for veterinarians* (10th edition). (pp. 264-325). Missouri: Elsevier Saunders.
- Crisi, P. E., Traversa, D., Di Cesare, A., Luciani, A., Civitella, C., Santori, D. & Boari, A. (2015). Irreversible pulmonary hypertension associated with *Troglostrongylus brevior* infection in a kitten. *Research in Veterinary Science*, 102, 223-227.
- Dennler, M., Bass, D. A., Gutierrez-Crespo, B., Schnyder, M., Guscetti, F., Di Cesare, A., Deplazes, P., Kircher, P.R. & Glaes, T. M. (2013). Thoracic computed tomography, angiographic computed tomography, and pathology findings in six cats experimentally infected with *Aelurostrongylus abstrusus*. *Vet Radiol Ultrasound*, 54 (5), 459-469.

- Di Cesare, A., Veronesi, F., Grillotti, E., Manzocchi, S., Perrucci, S., Beraldo, P., Cazzin, S., De Liberato, C., Barros, L. A., Simonato, G. & Traversa, D. (2015b). Respiratory nematodes in cat populations of Italy. *Parasitol Res*, 114, 4463-4469.
- Di Cesare, A., Crisi, P. E., Di Giulio, E., Veronesi, F., Regalbono, A. F., Talone, T. & Traversa, D. (2013). Larval development of the feline lungworm *Aelurostrongylus abstrusus* in *Helix aspersa*. *Parasitol Res*, 112, 3101-3108.
- Di Cesare, A., Di Francesco, G., Di Regalbono, A. F., Eleni, C., De Liberato, C., Marruchella, G., Iorio, R., Malatesta, D., Romanucci, M. R., Bongiovanni, L., Cassini, R. & Traversa, D. (2015c). Retrospective study on the occurrence of the feline lungworms *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus* spp. in endemic areas of Italy. *The Veterinary Journal*, 203, 233-238.
- Di Cesare, A., Regalbono, A. F., Cinzia, T., Seghetti, M., Iorio, R., Simonato, G. & Traversa, D. (2014). Mixed infection by *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus brevior* in kittens from the same litter in Italy. *Parasitol Res*, 113, 613-618.
- Di Cesare, A., Iorio, R., Crisi, P., Paoletti, B., Di Constanzo, R., Dimitri, C. F. & Traversa, D. (2014a). Treatment of *Troglostrongylus brevior* (Metastrongyloidea, Crenosomatidae) in mixed lungworm infections using spot-on emodepside. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 1-5.
- Di Cesare, A., Laiacona, F., Iorio, R., Marangi, M. & Menegotto, A. (2016). *Aelurostrongylus abstrusus* in wild felids of South Africa. *Parasitol Res*, 1-5.
- Di Cesare, A., Veronesi, F. & Traversa, D. (2015). Felid lungworms and heartworms in Italy: more questions than answers?. *Trends in Parasitology*, 31 (12), 665-675.
- Di Cesare, A., Veronesi, F., Regalbono, A. F., Iorio, R. & Traversa, D. (2015a). Novel molecular assay for simultaneous identification of neglected lungworms and heartworms affecting cats. *Journal of Clinical Microbiology*, 53 (9), 3009-3013.
- Diakou, A., Di Cesare, A., Barros, L. A., Morelli, S., Halos, L., Beugnet, F. & Traversa, D. (2015). Occurrence of *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus brevior* in domestic cats in Greece. *Parasites & Vectors*, 8, 590-596.
- Diakou, A., Di Cesare, A., Aeriniotaki, T. & Traversa, D. (2014). First report of *Troglostrongylus brevior* in a kitten in Greece. *Parasitol Res*, 113, 3895-3898.
- Diakou, A., Psalla, D., Migli, D., Di Cesare, A., Youlatos, D., Marcer, F. & Traversa, D. (2016). First evidence of the European wildcat (*Felis silvestris silvestris*) as definitive host of *Angiostrongylus chabaudi*. *Parasitol Res*, 115, 1235-1244.
- Dirven, M., Szatmári, V., Ingh, T. & Nijse, R. (2012). Reversible pulmonary hypertension associated with lungworm infection in a young cat. *Journal of Veterinary Cardiology*, 14, 465-474.
- Duarte, A., Castro, I., Pereira da Fonseca, I. M., Almeida, V., Madeira de Carvalho, L. M., Meireles, J., Fazendeiro, M.I., Tavares, L. & Vaz, Y. (2010). Survey of infectious and parasitic diseases in stray cats at the Lisbon Metropolitan Area, Portugal. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 12, 441-446.
- Elsheikha, H. M., Schnyder, M., Traversa, D., Di Cesare, A., Wright, I. & Lacher, D. W. (2016). Updates on feline aelurostrongylosis and research priorities for the next decade. *Parasites & Vectors*, 9 (389), 1-15.

- Epe, C., Coati, N. & Schnieder, T. (2004). Results of parasitological examinations of faecal samples from horses, ruminants, pigs, dogs, cats, hedgedogs and rabbits between 1998 and 2002 [abstract]. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*, 111 (6), 243-7.
- European Scientific Counsel Companion Animal Parasites. (Setembro de 2010). ESCCAP Guideline 01 - Worm Control in Dogs and Cats. (2ª edição).
- European Scientific Counsel Companion Animal Parasites. (Agosto de 2011). ESCCAP Guideline 06 - Control of Intestinal Protozoa in Dogs and Cats.
- Falsone, L., Brianti, E., Gaglio, G., Napoli, E., Anile, S., Mallia, E., Ginnelli, A., Poglayen, G., iannetto, S. & Otranto, D. (2014). The European wildcats (*Felis silvestris silvestris*) as reservoir hosts of *Troglostrongylus brevior* (Strongylida: Crenosomatidae) lungworms. *Veterinary Parasitology*, 205, 193-198.
- Gaglio, G., Cringoli, G., Rinaldi, L., Brianti, E. & Giannetto, S. (2008). Use of FLOTAC technique for the diagnosis of *Aelurostrongylus abstrusus* in the cat. *Parasitol Res*, 103, 1055-1057.
- Gambino, J., Elizabeth, H., Jonhson, M. & Williams, M. (2016). Diagnosis of *Aelurostrongylus abstrusus* verminous pneumonia via sonography-guided fine-needle pulmonary parenchymal aspiration in a cat (Open Reports). *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 1-7.
- Genchi, M., Ferrari, N., Fonti, P., De Francesco, I., Piazza, C. & Viglietti, A. (2014). Relation between *Aelurostrongylus abstrusus* larvae excretion, respiratory and radiographic signs in naturally infected cats. *Veterinary Parasitology*, 206, 182-187.
- Gerdin, J. A., Slater, M. R., Makolinski, K. V., Looney, A. L., Appel, L. D., Martin, N. M. & McDonough, S. P. (2011). *Post mortem* findings in 54 cases of anesthetic associated death in cats from two spay-neuter programs in New York State. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13, 959-966.
- Gerichter, C. B. (1949). Studies on the nematodes parasitic in the lungs of Felidae in Palestine. *Parasitology*, 39 (3-4), 251-62.
- Gherman, C. M., Ionica, A. M., D'Amico, G., Otranto, D. & Mihalca, A. D. (2016). *Angiostrongylus chabaudi* (Biocca, 1957) in wildcat (*Felis silvestris silvestris*, S) from Romania. *Parasitol Res*, 115, 2511-2517.
- Giannelli, A., Brianti, E., Varcasia, A., Colella, V., Tamponi, C., Di Paola, G., Knaus, M., Halos, L., Beugnet, F. & Otranto, D. (2015). Efficacy of Broadline® spot-on against *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus brevior* lungworms in naturally infected cats from Italy. *Veterinary Parasitology*, 209, 273-277.
- Giannelli, A., Cantacessi, C., Colella, V., Dantas-Torres, F. & Otranto, D. (2015a). Gastropod-borne helminths: a look at the snail-parasite interplay. *Trends in Parasitology*, 1-10.
- Giannelli, A., Colella, V., Abramo, F., Ramos, R. A. N., Falsone, L., Brianti, E., Varcasia, A., Dantas-Torres, F., Knaus, M., Fox, M. T. & Otranto, D. (2015b). Release of lungworm larvae from snails in the environment: potencial for alternative transmission pathways. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 9 (4), 1-12.
- Giannelli, A., Nascimento Ramos, R. A., Annoscia, G., Di Cesare, A., Colella, V., Brianti, E., Dantas-Torres, F., Mutafchiev, Y. & Otranto, D. (2013). Development of the feline lungworm *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus brevior* in *Helix aspersa* snails. *Parasitology*, 1-7.

- Giannelli, A., Passantino, G., Ramos, R. A. N., Lo Presti, G., Lia, R. P., Brianti, E., Dantas-Torres, F., Papadopoulos, E. & Otranto, D. (2014). Pathological and histological findings associated with the feline lungworm *Troglostrongylus brevior*. *Veterinary Parasitology*, 204, 416-419.
- González, P., Carbonell, E., Urlos, V. & Rozhnov, V. V. (2007). Coprology of *Panthera tigris altaica* and *Felis bengalensis euphilurus* from the russian far east. *The Journal of Parasitology*, 93 (4), 948–950.
- Grandi, G., Calvi, L.E., Venco, L., Paratici, C., Genchi, C., Memmi, D. & Kramer, L. H. (2005). *Aelurostrongylus abstrusus* (cat lungworm) infection in five cats from Italy. *Veterinary Parasitology*, 177-182.
- Hawkins, E. C. (2014). Part Two Respiratory System. Em R. W. Nelson & G. C. Couto, *Small Animal Internal Medicine* (5th edition) (pp. 217-366). Missouri: Elsevier Saunders.
- Headley, S. A. (2005). *Aelurostrongylus abstrusus* induced pneumonia in cats: pathological and epidemiological findings of 38 cases (1987-1996). *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, 26 (3), 373-380.
- Iannino, F., Iannetti, L., Paganico, D. & Vulpiani, M. P. (2013). Evaluation of the efficacy of selamectin spot-on in cats infested with *Aelurostrongylus abstrusus* (Strongylida, Filariodidae) in a central Italy cat shelter. *Veterinary Parasitology*, 197, 258-262.
- ICNF. (2016). *Livro vermelho dos vertebrados de Portugal: mamíferos*. Acedido em Julho 8, 2016, de Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas em <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/patrinatur/lvv/resource/doc/mam/fel-sil>
- Iorio, R. & Traversa, D. (2008). New epidemiological and molecular insights into feline lungworm infection. *Animal Biodiversity and Emerging Diseases: Annals of the New York Academy of Sciences*, 1149, 174-176.
- IPMA. (2016). *O Clima: acompanhamento do clima*. Acedido em Julho 8, 2016, de Instituto Português do Mar e da Atmosfera, em <http://www.ipma.pt/pt/oclima/monitorizacao/>.
- Jefferies, R., Vrhovec, M. G., Wallner, N. & Catalan, D. R. (2010). *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus spp.* (Nematoda: Metastrongyloidea) infections in cats inhabiting Ibiza, Spain. *Veterinary Parasitology*, 173, 344-348.
- Jesewski, W., Búnkowska-Gawlik, K., Hildebrand, J., Perec-Matysiak, A. & Laskowski, Z. (2013). Intermediate and paratenic hosts in the life cycle of *Aelurostrongylus abstrusus* in natural environment. *Veterinary Parasitology*, 198, 401-405.
- Joachim, A. & Hinney, B. (2015). Internal Parasitoses of Cats: Intestinal Coccidiosis. Em F. Beugnet & L. Halos (Edits.), *Parasitoses & Vector Borne Diseases of Cats*. Lyon: Merial.
- Knaus, M., Chester, S. T., Rosentel, J., Kühnert, A. & Rehbein, S. (2014). Efficacy of a novel topical combination of fipronil, (S)-metoprene, eprinomectin and praziquantel against larval and adult stages of the cat lungworm, *Aelurostrongylus abstrusus*. *Veterinary Parasitology*, 202, 64-68.
- Knaus, M., Kusi, I., Rapti, D., Xhaxhiu, D., Winter, R., Visser, M. & Rehbein, S. (2011). Endoparasites of cats from the Tirana area and the first report on *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898) in Albania. *Wiener klonische Wochenschrift*, 123 (1), 31-35.

- Knaus, M., Visser, M. & Chester, S. (2015 August 16-20). Efficacy of Broadline® (Merial) against induced infection with *Troglostrongylus brevior* (Nematoda, Metastrongyloidea). *New trends in the control of parasites in dogs and cats, WAAVP* (pp. 87-89). Liverpool: Merial.
- Kopp, S. R., Coleman, G. T., Traub, R. J., McCarthy, J. S. & Kotze, A. C. (2009). Acetylcholine receptor subunit genes from *Ancylostoma caninum*: altered transcription patterns associated with pyrantel resistance [abstract]. *Int J Parasitol*, 39 (4), 435-41.
- Lacava, G., Zini, E., Marchesotti, F., Domenech, O., Romano, F., Manzocchi, S., Venco, L. & Auriemma, E. (2016). Computed tomography, radiology and echocardiography in cats naturally infected with *Aelurostrongylus abstrusus*. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 1-8.
- Lacorcía, L., Gasser, R. B., Anderson, G. A. & Beveridge, I. (2009). Comparison of bronchoalveolar lavage fluid examination and other diagnostic techniques with the Baermann technique for detection of naturally occurring *Aelurostrongylus abstrusus* infection in cats. *JAVMA*, 235 (1), 43-49.
- Lajas, L. M., Alho, A. M., Gomes, L., Begg, C., Begg, K., Waiti, E., Otranto, D., Almeida, V. & Madeira de Carvalho, L. M. (2015). Gastrointestinal and respiratory parasites survey in wild african lions (*Panthera leo*) from Niassa National Reserve, Mozambique - preliminary results. *Proc Int Conf Dis Zoo Wild Animals*, (pp. 151 - 154). Barcelona, Espanha.
- Lappin, M. R. (2014). Part Thirteen Infectious Diseases. Em R. W. Nelson & G. C. Couto, *Small Animal Internal Medicine* (5th edition) (pp. 1283-1398). Missouri: Elsevier Saunders.
- Lewis, D. T., Merchant, S. R. & Neer, T. M. (1994). Ivermectin toxicosis in a kitten [abstract]. *J Am Vet Med Assoc*, 205 (4), 584-6.
- Ley, J. M. (2016). Normal but unwanted behavior in cats. Em I. Rodan & S. Heath (Edits.), *Feline Behavioral Health and Welfare* (pp. 320-330). St Louis, Missouri: Elsevier.
- López, C., Panadero, R., Paz, A., Sánchez-Andrade, R., Díaz, P., Díez-Baños, P. & Morondo, P. (2005). Larval development of *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, Angiostrongylidae) in experimentally infected *Ceratomyxa* (*Ceratomyxa*) *virgata* (Mollusca, Helicidae). *Parasitol Res*, 95, 13-16.
- Lucio-Forster, A. & Bowman, D. D. (2011). Prevalence of fecal-borne parasites detected by centrifugal flotation in feline samples from two shelters in upstate New York. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13, 300-303.
- Matos, B. M. (2016). *Parasitoses pulmonares e gastrointestinais em felinos domésticos no Minho, Portugal*. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade de Lisboa.
- Matos, M., Alho, A. M., Owen, S. P., Nunes, T. & Madeira de Carvalho, L. (2015). Parasite control practices and public perception of parasitic diseases: a survey of dog and cat owners. *Preventive Veterinary Medicine*, 122, 174-180.
- Millán, J. & Casanova, J. C. (2009). High prevalence of helminth parasites in feral cats in Majorca Island (Spain). *Parasitol Res*, 106, 183-188.
- Mircean, V., Titilincu, A. & Vasile, C. (2010). Prevalence of endoparasites in household cat (*Felis catus*) populations from Transylvania (Romania) and association with risk factors. *Veterinary Parasitology*, 171, 163-166.

- Miró, G., Montoya, A., Jiménez, S., Frisuelos, C., Mateo, M. & Fuentes, I. (2004). Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and intestinal parasites in stray, farm and household cats in Spain. *Veterinary Parasitology*, 126, 249-255.
- Mugnaini, L., Papini, R., Gorini, G., Passantino, A., Merildi, V. & Mancianti, F. (2012). Pattern and predictive factors of endoparasitism in cats in Central Italy. *Revue Méd. Vet*, 163 (2), 89-94.
- Nabais, J. N. P. (2012). *Infecção por Aelurostrongylus abstrusus e Angiostrongylus vasorum (Nematoda: Angiostrongylidae), em gatos e cães no distrito de Lisboa, Portugal*. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa.
- Nabais, J., Alho, A. M., Vicente, G. & Madeira de Carvalho, L. (2013). Aelurostrongilose felina: uma parasitose de cortar a respiração!. *Veterinary Medicine*, Julho/Agosto 2013, 51-56.
- Nabais, J., Alho, A. M., Gomes, L., Silva, J. F., Nunes, T., Vicente, G. & Madeira de Carvalho, L. (2014). *Aelurostrongylus abstrusus* in cats and *Angiostrongylus vasorum* in dogs from Lisbon, Portugal. *Acta Parasitológica Portuguesa*, 20 (1/2), 35-40.
- Olsen, C. S., Willesen, J. L., Pipper, C. B. & Mejer, H. (2015). Occurrence of *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898) in danish cats: a modified lung digestion method for isolating adult worms. *Veterinary Parasitology*, 210, 32-39.
- Otranto, D., Brianti, E. & Dantas-Torres, F. (2013). *Troglostrongylus brevior* and a nonexistent "dilemma". *Trends in Parasitology*, 29 (11), 517-518.
- Overgaaw, P. A., Knapen, F. & Bourdeau, P. (2015). Epidemiological situation & zoonotic risk: cats as reservoir of zoonotic helminths. Em F. Beugnet & L. Halos (Edits.), *Parasitoses & Vector Borne Diseases of Cats* (pp. 365 - 379). Lyon: Merial.
- Payo-Puente, P., Botelho-Dinis, M., Urueña, A. M. C., Payo-Puente, M., Gonzalo-Orden, J. M. & Rojo-Vázquez, F. A. (2008). Prevalence study of the lungworm *Aelurostrongylus abstrusus* in stray cats of Portugal. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 10, 242-246.
- Payo-Puente, P., Diez, A., Gonzalo-Orden, J. M., Notomi, M. K., Rodríguez-Altónaga, J. A., Rojo-Vázquez, F. A. & Orden, M. (2005). Computed tomography in cats infected by *Aelurostrongylus abstrusus*: 2 clinic cases. *Intern J Appl Res Vet Med*, 3 (4), 339-343.
- Peleteiro, M.C., Meireles, J.F.S. & Bento, J.L.S. (1988-1989). Um caso de pneumonia parasitária em gato por *Aelurostrongylus abstrusus*. *Anais da Faculdade de Medicina Veterinária*, 25-26, 73-82.
- Pennisi, M. G., Hartmann, K., Addie, D. D., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Frymus, T., Gruffydd-Jones, T., Horzinek, M. C., Hosie, M. J., Albert, L., Lutz, H., Marsilio, F., Radford, A. D., Thiry, E., Truyen, U. & Möstl, K. (2015). Lungworm disease in cats ABCD guidelines on prevention and management. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 17, 626-636.
- Pereira, A., Martins, Â., Brancal, H., Vilhena, H., Silva, P., Pimenta, P., Diz-Lopes, D., Neves, N., Coimbra, M., Alves, A.C., Cardoso, L. & Maia, C. (2016). Parasitic zoonoses associated with dogs and cats: a survey of Portuguese pet owners' awareness and deworming practices. *Parasites & Vectors*, 9 (245), 1-9.

- Philbey, A. W., Krause, S. & Jefferies, R. (2014). Verminous pneumonia and enteritis due to hyperinfection with *Aelurostrongylus abstrusus* in a kitten. *J. Comp. Path*, 150, 357-360.
- Ramos, R. N., Giannelli, A., Dantas-Torres, F., Brianti, E. & Otranto, D. (2013). Survival of first-stage larvae of the cat lungworm *Troglostrongylus brevior* (Strongylida: Crenosomatidae) under different conditions. *Experimental Parasitology*, 135, 570-572.
- Ribeiro, V. M. & Lima, W. S. (2001). Larval production of cats infected and re-infected with *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda: Protostrongylidae). *Revue Méd. Vét.*, 152 (11), 815-820.
- Riggio, F., Mannella, R., Ariti, G. & Perrucci, S. (2013). Intestinal and lung parasites in owned dogs and cats from central Italy. *Veterinary Parasitology*, 193, 78– 84.
- Rinaldi, L., Cringoli, G., Pepe, P., Beugnet, F. & Ballweber, L. (2015). Internal parasitoses of cats: coproscopy diagnosis. Em F. Beugnet & L. Halos (Edits.), *Parasitoses & Vector Borne Diseases of Cats* (pp. 119-147). Lyon: Merial.
- Rinaldi, L., Maurelli, M. P., Musella, V., Santaniello, A., Coles, G. C. & Cringoli, G. (2010). FLOTAC: An improved method for diagnosis of lungworm infections in sheep. *Veterinary Parasitology*, 169, 395-398.
- Robben, S. R., le Nobel, W. E., Döpfer, D., Hendrikx, W. M., Boersema, J. H., Fransen, F. & Eysker, M. E. (2004). Infections with helminths and/or protozoa in cats in animal shelters in the Netherlands [abstract]. *Tijdschr Diergeneeskd*, 129 (1), 2-6.
- Saravanan, M., Sarma, K., Mondal, D. B., Kumar, M. R. & Vijayakumar, H. (2016). Concomitant infestation of *Toxocara cati* and *Ancylostoma tubaeforme* in a mongrel cat. *J Parasit Dis*, 40 (1), 205-207.
- Schnyder, M., Di Cesare, A., Basso, W., Guscetti, F., Riond, B., Glaus, T., Crisi, P. & Deplazes, P. (2014). Clinical, laboratory and pathological findings in cats experimentally infected with *Aelurostrongylus abstrusus*. *Parasitol Res*, 113, 1425-1433.
- Silva, J. M. F., Fonseca, I. M. P., Carvalho, L. M. M., Meireles, J. A. F. S. & Fazendeiro, I. (2005). Pneumonia em gato por *Aelurostrongylus abstrusus* - necessidade de um diagnóstico precoce. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 103-106.
- Spickler, A. R. (2005). Technical factsheet. *Toxocariasis*. Ames, USA: Iowa State University - The Center for Food Security & Public Health. Acedido em Julho 3, 2016, em <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/toxocariasis.pdf>
- Spickler, A. R. (2013). Technical Factsheet. *Zoonotic Hookworms*. Ames, USA: Iowa State University - The Center for Food Security & Public Health. Acedido em Julho 3, 2016, em <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/hookworms.pdf>
- Szczesna, J., Popiolek, M., Schmidt, K. & Kowalczyk, R. (2006). The first record of *Aelurostrongylus abstrusus* (Angiostrongylidae: Nematoda) in Eurasian lynx (*Lynx lynx*) from Poland based on fecal analysis [abstract]. *Wiad Parazytol*, 52 (4), 321-2.
- Szczesna, J., Popiolek, M., Schmidt, K. & Kowalczyk, R. (2008). Coprological study on helminth fauna in Eurasian lynx (*Lynx lynx*) from the Białowieża primeval forest in eastern Poland. *J. Parasitol*, 94 (4), 981–984.



- Tamponi, C., Varcasia, A., Brianti, E., Pipia, A. P., Frau, V., Parpaglia, M. L. P., Sanna, G., Garippa, G., Otranto, D. & Scala, A. (2014). New insights on metastrongyloid lungworms infecting cats of Sardinia, Italy. *Veterinary Parasitology*, 203, 222-226.
- Taubert, A., Pantchev, N., Vrhovec, M. G., Bauer, C. & Hermosilla, C. (2009). Lungworm infections (*Angiostrongylus vasorum*, *Crenosoma vulpis*, *Aelurostrongylus abstrusus*) in dogs and cats in Germany and Denmark in 2003-2007. *Veterinary Parasitology*, 159, 175-180.
- Traversa, D. (2009). Companion animal lungworms - diagnostic challenges. *Bayer Angiostrongylosis Forum*, (pp. 11 - 15). Porto.
- Traversa, D. (2014). Response to Otranto *et al.*: Lungworms in domestic and wild felids: dilemmas still persisting. *Trends in Parasitology*, 30 (2), 53-54.
- Traversa, D. & Di Cesare, A. (2013). Feline lungworms: what a dilemma. *Trends in Parasitology*, 29 (9), 423-430.
- Traversa, D. & Di Cesare, A. (2014). Cardio-pulmonary parasitic nematodes affecting cats in Europe: unraveling the past, depicting the present, and predicting the future. *Frontiers in Veterinary Science*, 1 (11), 1-9.
- Traversa, D. & Di Cesare, A. (2016). Diagnosis and management of lungworm infection in cats - cornerstones, dilemmas and new avenues. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18, 7-20.
- Traversa, D. & Guglielmini, C. (2008). Feline aelurostrongylosis and canine angiostrongylosis: a challenging diagnosis for two emerging verminous pneumonia infections. *Veterinary Parasitology*, 157, 163-174.
- Traversa, D., Di Cesare, A. & Brianti, E. (2015). Internal parasitoses of cats: lungworm infections. Em F. Beugnet & L. Halos (Edits.), *Parasitoses & Vector Borne Diseases of Cats* (pp. 95-106). Lyon, França: Merial.
- Traversa, D., Di Cesare, A. & Conboy, G. (2010). Canine and feline cardiopulmonary parasitic nematodes in Europe: emerging and underestimated. *Parasites & Vectors*, 3 (62), 1-22.
- Traversa, D., Di Cesare, A., Milillo, P., Iorio, R. & Otranto, D. (2008). *Aelurostrongylus abstrusus* in a feline colony from central Italy: clinical features, diagnostic procedures and molecular characterization. *Parasitol Res*, 103, 1191-1196.
- Traversa, D., Di Cesare, A., Milillo, P., Lohr, B., Iorio, R., Pampurini, F., Schaper, R., Paoletti, B. & Heine, J. (2009a). Efficacy and safety of imidacloprid 10%/moxidectin 1% spot-on formulation in the treatment of feline aelurostrongylosis. *Parasitol Res*, 105, 55-62.
- Traversa, D., Iorio, R. & Otranto, D. (2008a). Diagnostic and clinical implications of a nested PCR specific for ribosomal DNA of the feline lungworm *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, Strongylida). *Journal of Clinical Microbiology*, 46 (5), 1811-1817.
- Traversa, D., Lepri, E., Veronesi, F., Paoletti, B., Simonato, G., Diaferia, M. & Di Cesare, A. (2015). Metastrongyloid infection by *Aelurostrongylus abstrusus*, *Troglostrongylus brevior* and *Angiostrongylus chabaudi* in a domestic cat. *International Journal for Parasitology*, 45, 685-690.

- Traversa, D., Lia, R. P., Iorio, R., Boari, A., Paradies, P., Capelli, G., Avolio, S. & Otranto, D. (2008b). Diagnosis and risk factors of *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, Strongylida) infection in cats from Italy. *Veterinary Parasitology*, 153, 182-186.
- Traversa, D., Milillo, P., Di Cesare, A., Lohr, B., Iorio, R., Pampurini, F., Schaper, R., Bartolini, R. & Heine, J. (2009). Efficacy and safety of emodepside 2,1%/praziquantel 8,6% spot-on formulation in the treatment of feline aelurostrongylosis. *Parasitol Res*, 105, 83-89.
- Traversa, D., Romanucci, M., Di Cesare, A., Malatesta, D., Cassini, R., Iorio, R., Seghetti, M. & Salda, L.D. (2014). Gross and histopathological changes associated with *Aelurostrongylus abstrusus* and *Troglostrongylus brevior* in a kitten. *Veterinary Parasitology*, 201, 158-162.
- Urquhart, G. M., Armour, J., Duncan, J. L., Dunn, A. M., & Jennings, F. W. (1996). *Veterinary Parasitology* (2nd edition). Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Varcasia, A., Tamponi, C., Brianti, E., Cabras, P. A., Boi, R., Pipia, A. P., Giannelli, A., Otranto, D. & Scala, A. (2014). *Angiostrongylus chabaudi* Biocca, 1957: a new parasite for domestic cats?. *Parasites & Vectors*, 7, 588.
- Venema, C. & Patterson, C. (2010). Feline asthma - what's new and where might clinical practice be heading?. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 12, 681-692.
- Veronesi, F., Traversa, D., Lepri, E., Morganti, G., Vercillo, F., Grelli, D., Cassini, R., Marangi, M., Iorio, R., Ragni, B. & Di Cesare, A. (2016). Occurrence of lungworms in european wildcats (*Felis silvestris silvestris*) of central Italy [abstract]. *J Wildl Dis*, 52 (2), 270-8.
- Waap, H. & Gomes, J. (2011). Detecção de *Aelurostrongylus abstrusus* e *Ollulanus tricuspis* em gatos da cidade de Lisboa. *Congresso Ciências Veterinárias* (p. 94). Fonte Boa, Vale de Santarém: Sociedade Portuguesa de Ciências Veterinárias.
- Waap, H., Gomes, J. & Nunes, T. (2013). Parasite communities in stray cat populations from Lisbon, Portugal. *Journal of Helminthology*, 88 (4), 389-95.
- Yamaguchi, N., Kitchener, A., Driscoll, C. & Nussberger, B. (2015). The IUCN Red List of Threatened Species. *Felis silvestris*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Acedido em Junho 1, 2016, em <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T60354712A50652361.en>
- Yildiz, K., Duru, S. Y. & Gokpınar, S. (2011). Alteration in blood gases in cats naturally infected with *Aelurostrongylus abstrusus*. *Journal of Small Animal Practice*, 52, 376-379.

## ANEXOS


Anexo 1 - Panfleto informativo facultado aos responsáveis pelos gatos domésticos incluídos no rastreio.

**O nosso projeto...**

No âmbito de um trabalho de investigação em Parasitologia, destinado à elaboração de uma dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária (MIMV), estamos a desenvolver um rastreio de parasitas pulmonares em gatos da Área Metropolitana de Lisboa.

As amostras biológicas necessárias para o projeto são fezes de gato, de 3 dias consecutivos, colhidas em casa pelos donos e entregues no Hospital Escolar Veterinário da FMV-ULisboa.

No laboratório de Parasitologia da FMV-ULisboa será feita a pesquisa das larvas deste parasita nas fezes e o resultado estará disponível para o Médico Veterinário assistente e para o dono, sem qualquer custo, uma vez que se insere num trabalho de investigação.




**Agradecemos a vossa colaboração neste projeto!**

Para mais informações, não hesite em contactar-nos:  
[projeto-parasitas-pulmonares@gmail.com](mailto:projeto-parasitas-pulmonares@gmail.com)




# Parasitas pulmonares em gatos

## Estará o seu gato em risco?



**Tudo o que precisa de saber!**

- Como se transmitem
- Quais são os sinais de infeção
- Como se diagnosticam
- Tratamento



Beatriz Santos (aluna de MIMV)  
Mestre Carla Monteiro (co-orientadora)  
Profª Doutora Isabel Fonseca (orientadora)

O que são parasitas pulmonares?

São parasitas que podem infetar os nossos animais de companhia, em especial os gatos, alojando-se nos seus pulmões. O parasita mais estudado é a espécie *Aelurostrongylus abstrusus* que causa a doença parasitária designada por aelurostrongilose.

Como se transmitem?

A maioria dos gatos infetam-se ao caçarem caracóis, lesmas, ratos, sapos, pequenos lagartos ou pássaros, que têm no seu interior as larvas do parasita enquistadas (figura 1). Assim sendo, quando os gatos caçam estes pequenos animais acabam por ingerir as larvas que se irão desenvolver até adultos nos pulmões.

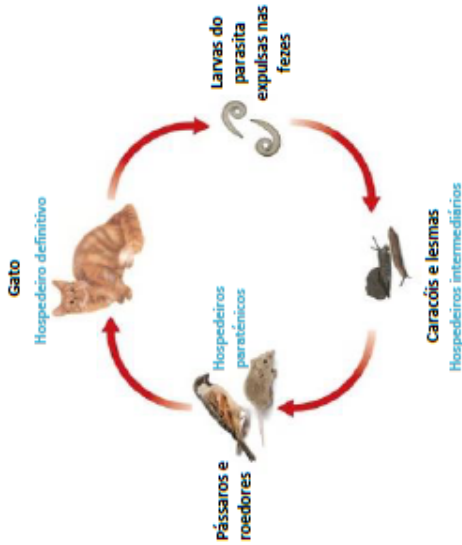


Figura 1 - Imagem adaptada a partir do website de "Castle Vets - Pet Healthcare Centre" (<http://castle-vets.co.uk/blog/>)

Quando os parasitas atingem a forma adulta reproduzem-se e as suas larvas migram até ao intestino, sendo expulsas nas fezes do gato. As larvas também podem ser expelidas quando o gato tosse.

Os gatos com acesso ao exterior e maior instinto de caça podem estar mais suscetíveis à infeção por estes parasitas.



Quais são os sinais de infeção?

Alguns gatos infetados não manifestam sinais de doença respiratória, ou seja, têm a forma subclínica ou auto-limitante da infeção.

No entanto, outros animais podem manifestar os seguintes sinais:

- 🐾 Tosse
- 🐾 Espirros
- 🐾 Dificuldade em respirar (respiração de boca aberta)
- 🐾 Corrimento nasal incolor ou esbranquiçado



Como se diagnosticam estes parasitas?

O diagnóstico é feito através de uma análise às fezes do gato na qual se pesquisa a presença das larvas do parasita. No laboratório, as larvas são observáveis ao microscópio como ilustrado na figura 2.



Figura 2 - Larvas de *Aelurostrongylus abstrusus* obtidas pela técnica de Baermann. Fonte: Traversa, D.; Lia, R.P.; Iorio, R.; Boari, A.; Paradisi, P.; Capelli, G.; Avolio, S.; Otranto, D.(2008) Diagnosis and risk factors of *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, Strongylida) infection in cats from Italy. *Veterinary Parasitology*, 153, 182-186.

As infeções por parasitas pulmonares têm tratamento?

Sim, existe tratamento eficaz na resolução das infeções provocadas pelos parasitas pulmonares. Se o seu gato estiver infetado deverá aconselhar-se junto do seu médico veterinário, para que a desparasitação adequada à eliminação destes parasitas seja implementada o mais cedo possível. Por vezes, ocorrem complicações respiratórias que obrigam a que o animal seja internado para não correr risco de vida.

## Parasitas pulmonares em gatos

### Estará o seu gato em risco?



No âmbito de um trabalho de investigação em Parasitologia, destinado à elaboração de uma dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária (MIMV), estamos a desenvolver um rastreio de parasitas pulmonares em gatos da Área Metropolitana de Lisboa.

As amostras biológicas necessárias para o projeto são fezes de gato. No laboratório de Parasitologia da FMV-ULisboa será feita a pesquisa das larvas deste parasita nas fezes e o resultado estará disponível para o médico veterinário assistente e para o dono, sem qualquer custo, uma vez que se insere num trabalho de investigação.

Para nos ajudar neste projeto traga as fezes do seu gato e entregue-as no hospital ao cuidado da aluna estagiária Beatriz Santos

#### Como deve colher as fezes do seu gato...

Para colher as fezes da caixa de areia deve usar um saco de plástico ou luva descartável. As fezes devem ser acondicionadas num frasco de vidro ou de plástico com tampa estanque e conservadas no frigorífico. Deve colher fezes de 3 dias consecutivos e entregá-las ao 3º dia.

De preferência, entregue o(s) frasco(s) identificado(s) com o nome do animal, nome do dono, dias de colheita, como exemplificado na imagem:



Agradecemos a vossa colaboração neste projeto!

Para mais informações, não hesite em contactar-nos:

[projetoparasitaspulmonares@gmail.com](mailto:projetoparasitaspulmonares@gmail.com)



Beatriz Santos (aluna de MIMV)  
Mestre Carla Monteiro (co-orientadora)  
Profª Doutora Isabel Fonseca (orientadora)

**Anexo 3 – Questionário realizado aos responsáveis pelos gatos domésticos incluídos no rastreio, como componente da recolha de informação individual.**

**Questionário no âmbito da Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária com o tema “Rastreio de parasitas pulmonares em gatos domésticos da Área Metropolitana de Lisboa, Portugal”**

Nome do responsável pelo gato/gata: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

Local/ Região onde reside: \_\_\_\_\_

Nome do animal: \_\_\_\_\_ Data de nascimento (dia/mês/ano): \_\_\_\_/ \_\_\_\_/ \_\_\_\_

Sexo: Feminino \_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_ Raça: \_\_\_\_\_

1. O seu gato está esterilizado?

Sim \_\_\_\_

Não \_\_\_\_

2. O seu gato foi resgatado da rua?

Sim \_\_\_\_

Não \_\_\_\_

Não sei \_\_\_\_

3. Em que ambiente vive o seu gato?

Cidade \_\_\_\_

Campo \_\_\_\_

Ambiente misto \_\_\_\_

4. Onde vive o seu gato?

No interior de casa \_\_\_\_

No exterior de casa \_\_\_\_

Estilo de vida misto \_\_\_\_

5. O seu gato coabita com outros gatos?

Sim \_\_\_\_

Não \_\_\_\_

6. Para além de gatos, convive com outros animais?

Sim \_\_\_\_ Qual ou quais? \_\_\_\_\_

Não \_\_\_\_

7. Administra ao seu gato algum tipo de desparasitação interna?

Sim \_\_\_\_

Não \_\_\_\_

7.1. **Se respondeu que sim:**

Com que frequência costuma fazer a desparasitação interna do seu gato?

Mensalmente \_\_\_\_

De 2 em 2 meses \_\_\_\_

De 3 em 3 meses \_\_\_\_

De 4 em 4 meses \_\_\_\_

De 6 em 6 meses \_\_\_\_

Anualmente \_\_\_\_

Outra \_\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_

Que desparasitante(s) costuma utilizar? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. O seu gato foi testado para pesquisa do vírus de imunodeficiência felina (FIV) e da leucemia felina (FeLV)?

Sim \_\_\_\_

Não \_\_\_\_

8.1. **Se respondeu que sim:**

Qual foi o resultado do teste? Negativo a ambos \_\_\_\_

Positivo a ambos \_\_\_\_

Positivo apenas a FIV \_\_\_\_

Positivo apenas a FeLV \_\_\_\_

9. O seu gato tem o plano de vacinação atualizado?

Sim \_\_\_\_

Não \_\_\_\_

9.1. **Se respondeu que sim, quais as vacinas que estão atualizadas?**

Panleucopénia felina (*Parvovirus* felino) \_\_\_\_

*Herpesvirus* felino \_\_\_\_

*Calicivirus* \_\_\_\_

FeLV \_\_\_\_

Vírus da Raiva \_\_\_\_

10. O seu gato tem alguma doença diagnosticada?

Sim \_\_\_\_

Não \_\_\_\_

10.1. **Se respondeu que sim:**

Qual ou quais? \_\_\_\_\_

Há quanto tempo surgiu? \_\_\_\_\_

Toma alguma medicação? Qual ou quais? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. O seu gato manifesta algum destes sinais?

Tosse \_\_\_\_

Espirros \_\_\_\_

Dificuldade em respirar \_\_\_\_

Corrimento nasal incolor ou esbranquiçado \_\_\_\_

Outros \_\_\_\_ Quais? \_\_\_\_\_

Não sofre de nenhum destes sinais \_\_\_\_

Observações:

**Muito obrigado pela sua colaboração!**





**Anexo 4 – Listagem de resultados dos questionários individuais realizados aos responsáveis pelos gatos incluídos no rastreio (n=103).**

**Parte 1 - Características gerais de identificação dos animais em estudo**

Nº atribuído	Concelho onde reside	Raça	Idade (meses)	Sexo e estado reprodutivo	Resgatado da rua
1	Oeiras	Indeterminada	36	Macho castrado	Sim
2	Oeiras	Indeterminada	36	Macho inteiro	Não
3	Lisboa	Indeterminada	12	Fêmea inteira	Não
4	Oeiras	Indeterminada	36	Fêmea castrada	Sim
5	Oeiras	Indeterminada	12	Fêmea castrada	Sim
6	Maфра	Indeterminada	24	Fêmea castrada	Sim
7	Sintra	Indeterminada	132	Macho castrado	Não
8	Lisboa	Abissínio	36	Macho castrado	Não
9	Lisboa	Indeterminada	132	Fêmea castrada	Não
10	Oeiras	Indeterminada	84	Macho castrado	Sim
11	Lisboa	Indeterminada	7	Macho inteiro	Sim
12	Lisboa	Indeterminada	12	Fêmea castrada	Sim
13	Lisboa	Bosques da Noruega	12	Macho castrado	Não
14	Lisboa	Indeterminada	144	Fêmea castrada	Não
15	Cascais	Indeterminada	120	Macho castrado	Não
16	Lisboa	Indeterminada	8	Macho castrado	Sim
17	Seixal	Indeterminada	4	Macho inteiro	Sim
18	Lisboa	Cruzado de Persa	5	Macho inteiro	Sim
19	Lisboa	Indeterminada	12	Macho castrado	Sim
20	Lisboa	Indeterminada	36	Fêmea castrada	Não
21	Lisboa	Indeterminada	36	Fêmea castrada	Não
22	Lisboa	Indeterminada	7	Macho inteiro	Sim
23	Sintra	Indeterminada	12	Macho castrado	Não
24	Maфра	Indeterminada	6	Macho inteiro	Sim
25	Oeiras	Indeterminada	24	Fêmea inteira	Sim
26	Lisboa	Indeterminada	72	Fêmea castrada	Não
27	Amadora	Indeterminada	12	Fêmea castrada	Não
28	Oeiras	Sphinx	48	Macho castrado	Não
29	Seixal	Indeterminada	2	Macho inteiro	Sim
30	Lisboa	Cruzado de Persa	12	Macho castrado	Não
31	Oeiras	Indeterminada	12	Macho inteiro	Sim
32	Lisboa	Indeterminada	132	Fêmea castrada	Não
33	Lisboa	Abissínio	96	Fêmea castrada	Não
34	Lisboa	Indeterminada	12	Macho inteiro	Sim
35	Loures	Indeterminada	8	Macho inteiro	Sim
36	Amadora	Indeterminada	7	Fêmea inteira	Não sabe
37	Vila Franca de Xira	British Shorthair	10	Macho inteiro	Não
38	Loures	Indeterminada	72	Macho inteiro	Sim

**Parte 1 (continuação) - Características gerais de identificação dos animais em estudo**

Nº atribuído	Concelho onde reside	Raça	Idade (meses)	Sexo e estado reprodutivo	Resgatado da rua
39	Lisboa	Indeterminada	9	Macho inteiro	Não
40	Sintra	Indeterminada	96	Fêmea castrada	Sim
41	Sintra	Cruzado de Bosques da Noruega	60	Fêmea castrada	Não
42	Sintra	Indeterminada	24	Macho castrado	Sim
43	Sintra	Indeterminada	48	Macho inteiro	Sim
44	Odivelas	Indeterminada	24	Macho castrado	Sim
45	Cascais	Indeterminada	24	Fêmea castrada	Sim
46	Loures	Indeterminada	6	Fêmea inteira	Sim
47	Lisboa	Indeterminada	24	Macho castrado	Sim
48	Lisboa	Indeterminada	36	Fêmea castrada	Sim
48	Lisboa	Angorá Turco	48	Macho castrado	Não
50	Lisboa	Indeterminada	4	Macho inteiro	Sim
51	Lisboa	Indeterminada	5	Fêmea inteira	Não
52	Lisboa	Indeterminada	132	Macho castrado	Não
53	Lisboa	Indeterminada	84	Fêmea castrada	Não
54	Lisboa	Indeterminada	12	Fêmea castrada	Sim
55	Odivelas	Persa	120	Macho inteiro	Não
56	Sintra	Indeterminada	11	Fêmea inteira	Sim
57	Sintra	Indeterminada	11	Macho castrado	Sim
58	Cascais	Persa	180	Fêmea inteira	Não
59	Maфра	Indeterminada	12	Fêmea castrada	Sim
60	Sintra	Scottish Straight	6	Macho inteiro	Não
61	Lisboa	Indeterminada	60	Macho castrado	Não
62	Sintra	Indeterminada	60	Macho castrado	Sim
63	Loures	Indeterminada	8	Fêmea castrada	Sim
64	Lisboa	Indeterminada	72	Fêmea castrada	Sim
65	Lisboa	Indeterminada	60	Fêmea castrada	Sim
66	Loures	Indeterminada	156	Macho inteiro	Sim
67	Loures	Indeterminada	120	Fêmea castrada	Sim
68	Loures	Indeterminada	84	Fêmea inteira	Sim
69	Lisboa	Indeterminada	36	Fêmea castrada	Não
70	Sintra	Indeterminada	12	Macho castrado	Não
71	Lisboa	Indeterminada	6	Macho inteiro	Sim
72	Lisboa	Indeterminada	12	Fêmea castrada	Não
73	Lisboa	Indeterminada	12	Fêmea castrada	Sim
74	Oeiras	Indeterminada	48	Fêmea castrada	Sim
75	Oeiras	Persa	9	Macho inteiro	Não
76	Lisboa	Indeterminada	6	Macho inteiro	Sim
77	Barreiro	Indeterminada	2	Fêmea inteira	Sim
78	Maфра	Indeterminada	8	Macho inteiro	Sim
79	Maфра	Indeterminada	48	Macho castrado	Sim
80	Maфра	Indeterminada	12	Macho castrado	Sim

**Parte 1 (continuação) - Características gerais de identificação dos animais em estudo**

Nº atribuído	Concelho onde reside	Raça	Idade (meses)	Sexo e estado reprodutivo	Resgatado da rua
81	Lisboa	Indeterminada	24	Macho castrado	Não
82	Maфра	Indeterminada	36	Macho castrado	Sim
83	Oeiras	Indeterminada	84	Fêmea castrada	Sim
84	Oeiras	Indeterminada	84	Macho castrado	Sim
85	Oeiras	Indeterminada	48	Fêmea castrada	Sim
86	Almada	Indeterminada	24	Fêmea inteira	Sim
87	Lisboa	Indeterminada	48	Macho castrado	Não
88	Lisboa	Indeterminada	168	Fêmea castrada	Sim
89	Sintra	Indeterminada	60	Macho castrado	Sim
90	Loures	Indeterminada	6	Fêmea inteira	Sim
91	Almada	Indeterminada	108	Fêmea castrada	Sim
92	Loures	Indeterminada	72	Macho castrado	Sim
93	Lisboa	Indeterminada	6	Macho inteiro	Sim
94	Lisboa	Indeterminada	36	Fêmea castrada	Sim
95	Loures	Indeterminada	96	Macho castrado	Sim
96	Cascais	Indeterminada	192	Macho castrado	Não
97	Lisboa	Indeterminada	192	Macho castrado	Sim
98	Almada	Indeterminada	2	Fêmea inteira	Não
99	Almada	Indeterminada	2	Macho inteiro	Não
100	Sintra	Siamês	24	Fêmea castrada	Sim
101	Sintra	Indeterminada	24	Fêmea castrada	Sim
102	Sintra	Siamês	60	Macho castrado	Sim
103	Cascais	Indeterminada	60	Macho castrado	Sim

## Parte 2 - Ambiente, estilo de vida e coabitação com outros animais

Nº atribuído	Ambiente	Estilo de vida	Coabitação com gatos	Outras espécies animais coabitantes
1	Misto	Misto	Sim	Cão
2	Cidade	No interior	Não	Cão
3	Cidade	Misto	Não	NA
4	Cidade	No interior	Sim	NA
5	Cidade	No interior	Sim	NA
6	Campo	Misto	Não	Cão, aves de capoeira e coelhos
7	Misto	No interior	Não	NA
8	Cidade	No interior	Sim	NA
9	Cidade	No interior	Sim	NA
10	Misto	Misto	Não	Cão
11	Cidade	No exterior	Sim	Cão e roedor
12	Cidade	No interior	Não	NA
13	Cidade	No interior	Sim	Cão
14	Cidade	Misto	Não	NA
15	Cidade	Misto	Não	NA
16	Cidade	No interior	Não	NA
17	Cidade	No interior	Não	Passeriformes
18	Cidade	No interior	Sim	Cão
19	Cidade	No interior	Sim	Cão
20	Cidade	No interior	Sim	NA
21	Cidade	No interior	Sim	NA
22	Cidade	Misto	Sim	NA
23	Campo	No interior	Não	NA
24	Campo	Misto	Não	Cão, ovelhas, cabras e aves de capoeira
25	Cidade	No interior	Não	Cão
26	Cidade	No interior	Sim	NA
27	Misto	Misto	Sim	Porquinhos da índia
28	Cidade	No interior	Não	Cão
29	Cidade	Misto	Não	Cão
30	Cidade	No interior	Não	NA
31	Cidade	No exterior	Sim	NA
32	Cidade	No interior	Não	NA
33	Cidade	No interior	Sim	NA
34	Cidade	No interior	Sim	Passeriformes
35	Campo	No interior	Não	NA
36	Misto	Misto	Sim	Porquinhos da índia
37	Cidade	No interior	Não	NA
38	Misto	No interior	Não	NA
39	Cidade	No interior	Sim	NA
40	Cidade	No interior	Sim	NA
41	Cidade	No interior	Sim	NA
42	Cidade	No interior	Sim	NA
43	Cidade	Misto	Não	Não responde
44	Cidade	No interior	Sim	Cão

**Parte 2 (continuação) - Ambiente, estilo de vida e coabitação com outros animais**

Nº atribuído	Ambiente	Estilo de vida	Coabitação com gatos	Outras espécies animais coabitantes
45	Campo	Misto	Sim	Cão
46	Campo	No interior	Não	NA
47	Cidade	No interior	Sim	NA
48	Cidade	No interior	Sim	NA
48	Cidade	No interior	Sim	NA
50	Cidade	No interior	Não	NA
51	Cidade	No interior	Não	NA
52	Cidade	No interior	Sim	NA
53	Cidade	No interior	Não	NA
54	Cidade	No interior	Sim	NA
55	Cidade	No interior	Sim	NA
56	Campo	No interior	Sim	NA
57	Campo	No interior	Sim	NA
58	Cidade	No interior	Sim	NA
59	Campo	Misto	Não	Cão
60	Campo	No interior	Não	NA
61	Cidade	No interior	Sim	NA
62	Cidade	No interior	Não	NA
63	Cidade	No interior	Não	NA
64	Cidade	Misto	Sim	NA
65	Cidade	Misto	Sim	NA
66	Cidade	No interior	Não	NA
67	Cidade	No interior	Não	NA
68	Cidade	No interior	Não	NA
69	Cidade	No interior	Sim	NA
70	Cidade	No interior	Não	NA
71	Cidade	No interior	Sim	NA
72	Cidade	No interior	Sim	NA
73	Cidade	No interior	Não	NA
74	Cidade	No interior	Não	NA
75	Cidade	No interior	Não	NA
76	Cidade	No interior	Não	Cão
77	Cidade	No interior	Sim	NA
78	Misto	No interior	Não	Coelho
79	Cidade	Misto	Sim	NA
80	Cidade	Misto	Sim	NA
81	Cidade	No interior	Não	Cão
82	Campo	No interior	Não	NA
83	Misto	Misto	Sim	NA
84	Misto	Misto	Sim	NA
85	Misto	Misto	Sim	NA
86	Cidade	No exterior	Sim	NA
87	Cidade	No interior	Sim	NA
88	Cidade	No interior	Não	NA

**Parte 2 (continuação) - Ambiente, estilo de vida e coabitação com outros animais**

Nº atribuído	Ambiente	Estilo de vida	Coabitação com gatos	Outras espécies animais coabitantes
89	Cidade	No interior	Não	NA
90	Cidade	No exterior	Sim	NA
91	Cidade	No interior	Sim	NA
92	Cidade	Misto	Não	Cão
93	Cidade	No interior	Não	Coelho
94	Cidade	No interior	Não	NA
95	Cidade	No interior	Não	Cão e roedor
96	Cidade	Misto	Não	NA
97	Cidade	No interior	Sim	NA
98	Cidade	Misto	Sim	Cão e passeriformes
99	Cidade	Misto	Sim	Cão e passeriformes
100	Cidade	No interior	Sim	NA
101	Cidade	No interior	Sim	NA
102	Cidade	Misto	Sim	Animais de rua
103	Cidade	Misto	Não	NA

### Parte 3 - Profilaxia antiparasitária dos animais em estudo

Nº atribuído	Desparasitação interna	Frequência de desparasitação interna	Desparasitante utilizado (nome comercial)
1	Sim	De 6 em 6 meses	Drontal
2	Não	NA	NA
3	Sim	NA	Não sabe
4	Não	NA	NA
5	Não	NA	NA
6	Sim	De 6 em 6 meses	Drontal
7	Sim	Anualmente	Drontal
8	Sim	De 6 em 6 meses	Drontal
9	Sim	De 6 em 6 meses	Drontal
10	Sim	De 4 em 4 meses	Milbemax
11	Não	NA	NA
12	Sim	De 4 em 4 meses	Milbemax
13	Sim	De 4 em 4 meses	Milbemax
14	Sim	Anualmente	Milbemax
15	Sim	De 3 em 3 meses	Milbemax
16	Sim	De 2 em 2 meses	Strongid
17	Sim	De 2 em 2 meses	Panacur
18	Sim	De 6 em 6 meses	Drontal
19	Sim	De 6 em 6 meses	Milbemax
20	Sim	De 6 em 6 meses	Milbemax
21	Sim	De 6 em 6 meses	Milbemax
22	Não	NA	NA
23	Sim	De 4 em 4 meses	Drontal
24	Não	NA	NA
25	Sim	NA	Milbemax
26	Sim	Não sabe	Panacur
27	Sim	De 4 em 4 meses	Milbemax
28	Sim	De 4 em 4 meses	Milbemax
29	Não	NA	NA
30	Sim	De 4 em 4 meses	Milbemax
31	Não	NA	NA
32	Sim	Anualmente	Não sabe
33	Sim	De 4 em 4 meses	Drontal
34	Sim	De 6 em 6 meses	Vitaminthe
35	Não	NA	NA
36	Sim	De 4 em 4 meses	Milbemax
37	Sim	De 4 em 4 meses	Panacur
38	Sim	De 6 em 6 meses	Vitaminthe
39	Sim	NA	Drontal
40	Sim	Anualmente	Milbemax
41	Sim	Anualmente	Milbemax
42	Sim	De 6 em 6 meses	Não sabe
43	Sim	De 3 em 3 meses	Milbemax

**Parte 3 (continuação) - Profilaxia antiparasitária dos animais em estudo**

Nº atribuído	Desparasitação interna	Frequência de desparasitação interna	Desparasitante utilizado (nome comercial)
44	Sim	De 4 em 4 meses	Milbemax
45	Não	NA	NA
46	Sim	De 2 em 2 meses	Drontal
47	Sim	Anualmente	Profender
48	Sim	Anualmente	Profender
48	Sim	De 3 em 3 meses	Broadline
50	Sim	Mensalmente	Milbemax
51	Sim	Mensalmente	Panacur
52	Sim	De 6 em 6 meses	Vitaminthe
53	Sim	De 6 em 6 meses	Vitaminthe
54	Sim	De 6 em 6 meses	Vitaminthe
55	Não	NA	NA
56	Sim	De 6 em 6 meses	Milbemax
57	Sim	De 6 em 6 meses	Milbemax
58	Sim	De 6 em 6 meses	Drontal
59	Não	NA	NA
60	Sim	NA	Não sabe
61	Não	NA	NA
62	Sim	De 4 em 4 meses	Broadline
63	Não	NA	NA
64	Sim	Anualmente	Não sabe
65	Sim	Anualmente	Não sabe
66	Sim	De 6 em 6 meses	Milbemax
67	Sim	De 6 em 6 meses	Não sabe
68	Sim	De 6 em 6 meses	Não sabe
69	Sim	De 6 em 6 meses	Milbemax
70	Sim	De 4 em 4 meses	Vitaminthe
71	Sim	De 3 em 3 meses	Strongid
72	Sim	De 3 em 3 meses	Strongid
73	Sim	Anualmente	Panacur
74	Sim	De 6 em 6 meses	Broadline
75	Não	NA	NA
76	Sim	NA	Stronghold
77	Sim	Mensalmente	Milbemax
78	Sim	NA	Não sabe
79	Não	NA	NA
80	Não	NA	NA
81	Sim	De 3 em 3 meses	Milbemax
82	Não	NA	NA
83	Sim	Anualmente	Profender
84	Sim	Anualmente	Profender
85	Sim	Anualmente	Profender
86	Não	NA	NA



**Parte 3 (continuação) - Profilaxia antiparasitária dos animais em estudo**

Nº atribuído	Desparasitação interna	Frequência de desparasitação interna	Desparasitante utilizado (nome comercial)
87	Sim	De 6 em 6 meses	Milbemax
88	Não	NA	NA
89	Sim	De 6 em 6 meses	Drontal
90	Não	NA	NA
91	Não	NA	NA
92	Sim	De 4 em 4 meses	Milbemax
93	Não	NA	NA
94	Sim	De 6 em 6 meses	Milbemax
95	Sim	De 4 em 4 meses	Milbemax
96	Não	NA	NA
97	Não	NA	NA
98	Sim	Semanalmente	Strongid
99	Sim	Semanalmente	Strongid
100	Sim	De 6 em 6 meses	Milbemax
101	Sim	De 6 em 6 meses	Milbemax
102	Não	NA	NA
103	Sim	Anualmente	Não sabe

#### Parte 4 – Estado vacinal e presença de retrovírus felinas

Nº atribuído	Plano de vacinação atualizado	Vacinas atualizadas	Rastreio de FIV e FeLV	Resultado do rastreio
1	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus, FeLV</i>	Sim	Negativo a ambos
2	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
3	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
4	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
5	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
6	Não	NA	Não	NA
7	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Não	NA
8	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus, FeLV</i>	Não	NA
9	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
10	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus, FeLV</i>	Sim	Negativo a ambos
11	Não	NA	Não	NA
12	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
13	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Não	NA
14	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
15	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus, FeLV</i>	Sim	Negativo a ambos
16	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
17	Não	NA	Não	NA
18	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Não	NA
19	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Não	NA
20	Não	NA	Não	NA
21	Não	NA	Não	NA
22	Não	NA	Não	NA
23	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
24	Não	NA	Não	NA
25	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
26	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
27	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus, FeLV</i>	Sim	Negativo a ambos
28	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos

**Parte 4 (continuação) – Estado vacinal e presença de retrovírus felinas**

Nº atribuído	Plano de vacinação atualizado	Vacinas atualizadas	Rastreio de FIV e FeLV	Resultado do rastreio
29	Não	NA	Não	NA
30	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
31	Não	NA	Não	NA
32	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
33	Não	NA	Não	NA
34	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
35	Não	NA	Não	NA
36	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus, FeLV</i>	Sim	Negativo a ambos
37	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
38	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
39	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
40	Não	NA	Sim	Positivo apenas a FIV
41	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
42	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
43	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Positivo apenas a FeLV
44	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
45	Não	NA	Não	NA
46	Não	NA	Não	NA
47	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
48	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
48	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
50	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
51	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
52	Não	NA	Não	NA
53	Não	NA	Não	NA
54	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
55	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
56	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Não	NA
57	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Não	NA

**Parte 4 (continuação) – Estado vacinal e presença de retrovírus felinas**

Nº atribuído	Plano de vacinação atualizado	Vacinas atualizadas	Rastreo de FIV e FeLV	Resultado do rastreo
58	Não	NA	Não	NA
59	Não	NA	Não	NA
60	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Não	NA
61	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
62	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus, FeLV</i>	Sim	Negativo a ambos
63	Não	NA	Não	NA
64	Não	NA	Não	NA
65	Não	NA	Não	NA
66	Não	NA	Sim	Positivo apenas a FIV
67	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
68	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
69	Não	NA	Não	NA
70	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
71	Não	NA	Não	NA
72	Não	NA	Não	NA
73	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
74	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
75	Não	NA	Não	NA
76	Não	NA	Não	NA
77	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
78	Não	NA	Não	NA
79	Não	NA	Não	NA
80	Não	NA	Não	NA
81	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus</i>	Sim	Negativo a ambos
82	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
83	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus, FeLV</i>	Não	NA
84	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus, FeLV</i>	Sim	Negativo a ambos
85	Sim	<i>Parvovirus, Herpesvirus, Calicivirus, FeLV</i>	Não	NA
86	Não	NA	Não	NA
87	Não	NA	Não	NA
88	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
89	Não	NA	Não	NA
90	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
91	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
92	Não	NA	Sim	Negativo a ambos

**Parte 4 (continuação) – Estado vacinal e presença de retrovírus felinas**

Nº atribuído	Plano de vacinação atualizado	Vacinas atualizadas	Rastreio de FIV e FeLV	Resultado do rastreio
93	Não	NA	Não	NA
94	Não	NA	Não	NA
95	Não	NA	Sim	Positivo apenas a FeLV
96	Não	NA	Não	NA
97	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
98	Não	NA	Não	NA
99	Não	NA	Não	NA
100	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
101	Não	NA	Sim	Negativo a ambos
102	Não	NA	Sim	Positivo apenas a FIV
103	Não	NA	Sim	Negativo a ambos

## Parte 5 – Doenças/infeções previamente diagnosticadas e medicação em curso

Nº atribuído	Doenças/infeções diagnosticadas	Tempo decorrido desde o diagnóstico	Medicação em curso
1	Não	NA	NA
2	Não	NA	NA
3	Não	NA	NA
4	Não	NA	NA
5	Não	NA	NA
6	Não	NA	NA
7	Epilepsia, melanose difusa da íris	≥ 6meses	Não
8	Asma felina	≥ 6meses	Salbutamol e fluticasona
9	Não	NA	NA
10	Obesidade	≥ 6meses	Não
11	Não	NA	NA
12	Calicivirose	≥ 6meses	Interferão-ómega felino
13	Não	NA	NA
14	Tumor vulvar	<6meses	Antibiótico
15	Não	NA	NA
16	Criptosporidiose	≥ 6meses	Azitromicina e Procox
17	Não	NA	NA
18	Não	NA	NA
19	Não	NA	NA
20	Não	NA	NA
21	Não	NA	NA
22	Não	NA	NA
23	Não	NA	NA
24	Não	NA	NA
25	Não	NA	NA
26	Asma felina	≥ 6meses	Salbutamol
27	Não	NA	NA
28	Herpesvírus felino	≥ 6meses	Lisina
29	Não	NA	NA
30	Não	NA	NA
31	Não	NA	NA
32	Doença renal crónica	≥ 6meses	Não
33	Adenocarcinoma mamário	≥ 6meses	Não
34	Não	NA	NA
35	Não	NA	NA
36	Não	NA	NA
37	Não	NA	NA
38	Não	NA	NA
39	Não	NA	NA
40	FIV	≥ 6meses	Não
41	Ansiedade de separação	≥ 6meses	Clomipramina

**Parte 5 (continuação) – Doenças/infeções previamente diagnosticadas e medicação em curso**

Nº atribuído	Doenças/infeções diagnosticadas	Tempo decorrido desde o diagnóstico	Medicação em curso
42	Asma felina	≥ 6meses	Salbutamol, fluticasona, prednisolona e famotidina
43	Leucemia felina	≥ 6meses	Não
44	Não	NA	NA
45	Não	NA	NA
46	Não	NA	NA
47	Não	NA	NA
48	Não	NA	NA
48	Não	NA	NA
50	Não	NA	NA
51	Não	NA	NA
52	Diabetes mellitus	<6meses	Insulina Lantus
53	Não	NA	NA
54	Não	NA	NA
55	Não	NA	NA
56	Não	NA	NA
57	Alergia alimentar	<6meses	Ração hipoalergénica
58	Tumores mamários e cardiomiopatia hipertrófica	≥ 6meses	Não
59	Não	NA	NA
60	Não	NA	NA
61	Asma felina e Doença renal crónica	<6meses	Não
62	Não	NA	NA
63	Não	NA	NA
64	Dermatite atópica	≥ 6meses	Ciclosporina
65	Rins poliquísticos	≥ 6meses	Não
66	FIV, GELP e urolitíase	≥ 6meses	Interferão-ómega felino
67	Não	NA	NA
68	Dermatite atópica	≥ 6meses	Não
69	Não	NA	NA
70	Não	NA	NA
71	Não	NA	NA
72	Não	NA	NA
73	Asma felina	<6meses	Salbutamol e fluticasona
74	Asma felina	<6meses	Salmeterol e fluticasona
75	Não	NA	NA
76	Não	NA	NA
77	Não	NA	NA
78	Não	NA	NA
79	Não	NA	NA
80	Não	NA	NA
81	Não	NA	NA

**Parte 5 (continuação) – Doenças/infeções previamente diagnosticadas e medicação em curso**

Nº atribuído	Doenças/infeções diagnosticadas	Tempo decorrido desde o diagnóstico	Medicação em curso
82	Não	NA	NA
83	Não	NA	NA
84	Não	NA	NA
85	Não	NA	NA
86	Não	NA	NA
87	Não	NA	NA
88	Não	NA	NA
89	Não	NA	NA
90	Não	NA	NA
91	Doença renal crónica	≥ 6meses	Telmisartan, hidróxido de alumínio, famotidina
92	Não	NA	NA
93	Não	NA	NA
94	Não	NA	NA
95	Leucemia felina e Cistite idiopática	<6meses	Interferão-ómega felino e Suplemento dietético constituído por N-acetil-D-glucosamina.
96	Doença renal crónica	<6meses	Buprenorfina
97	Não	NA	NA
98	Não	NA	NA
99	Não	NA	NA
100	Não	NA	NA
101	Não	NA	NA
102	FIV	<6meses	Não
103	Não	NA	NA



## Parte 6 – Sinais clínicos manifestados

Nº atribuído	Sinais clínicos
1	Sem sinais clínicos
2	Tosse
3	Sem sinais clínicos
4	Tosse
5	Tosse
6	Sem sinais clínicos
7	Tosse
8	Tosse
9	Sem sinais clínicos
10	Tosse
11	Sem sinais clínicos
12	Tosse
13	Espirros, Corrimento nasal incolor ou esbranquiçado
14	Sem sinais clínicos
15	Tosse
16	Diarreia
17	Diarreia
18	Diarreia
19	Sem sinais clínicos
20	Sem sinais clínicos
21	Sem sinais clínicos
22	Sem sinais clínicos
23	Sem sinais clínicos
24	Diarreia
25	Sem sinais clínicos
26	Tosse
27	Tosse, Dificuldade em respirar
28	Espirros, Diarreia
29	Sem sinais clínicos
30	Vómitos e diarreia aguda
31	Taquipneia
32	Sem sinais clínicos
33	Sem sinais clínicos
34	Tosse, Dificuldade em respirar, Diarreia crónica e dificuldade na micção
35	Sem sinais clínicos
36	Diarreia
37	Dificuldade em respirar, Corrimento nasal incolor ou esbranquiçado
38	Tosse
39	Dificuldade em respirar, Roncos inspiratórios
40	Tosse
41	Sem sinais clínicos

## Parte 6 (continuação) – Sinais clínicos manifestados

Nº atribuído	Sinais clínicos
42	Tosse, Dificuldade em respirar
43	Tosse, Espirros
44	Tosse
45	Sem sinais clínicos
46	Diarreia
47	Tosse
48	Sem sinais clínicos
48	Diarreia
50	Sem sinais clínicos
51	Espirros, Dificuldade em respirar, Corrimento nasal incolor ou esbranquiçado, Sibilos e estertores inspiratórios
52	Tosse, Espirros
53	Espirros
54	Sem sinais clínicos
55	Sem sinais clínicos
56	Espirros
57	Sem sinais clínicos
58	Sem sinais clínicos
59	Sem sinais clínicos
60	Espirros, Diarreia
61	Espirros, Dificuldade em respirar
62	Sem sinais clínicos
63	Tosse
64	Tosse
65	Tosse, Dificuldade em respirar
66	Tosse
67	Tosse
68	Tosse
69	Sem sinais clínicos
70	Sem sinais clínicos
71	Sem sinais clínicos
72	Sem sinais clínicos
73	Tosse, Espirros, Dificuldade em respirar
74	Tosse, Espirros, Dificuldade em respirar
75	Espirros
76	Sem sinais clínicos
77	Espirros
78	Sem sinais clínicos
79	Espirros esporádicos
80	Espirros esporádicos
81	Sem sinais clínicos
82	Sem sinais clínicos
83	Sem sinais clínicos

**Parte 6 (continuação) – Sinais clínicos manifestados**

Nº atribuído	Sinais clínicos
84	Espirros
85	Sem sinais clínicos
86	Diarreia
87	Sem sinais clínicos
88	Tosse
89	Sem sinais clínicos
90	Tosse, Dificuldade em respirar, Corrimento nasal incolor ou esbranquiçado, Diarreia
91	Dificuldade em respirar
92	Corrimento ocular seroso bilateral
93	Dificuldade em respirar
94	Tosse
95	Sem sinais clínicos
96	Tosse
97	Tosse, Dificuldade em respirar
98	Diarreia
99	Diarreia
100	Sem sinais clínicos
101	Sem sinais clínicos
102	Sem sinais clínicos
103	Sem sinais clínicos

**Anexo 5 – Listagem dos resultados dos métodos coprológicos nos gatos da amostra em estudo (n=103).**

Nº atribuído	Resultado da técnica de flutuação	Resultado da técnica de Baermann	Resultado final da coprologia
1	Negativo	Negativo	Negativo
2	Negativo	Negativo	Negativo
3	Negativo	Negativo	Negativo
4	Negativo	Negativo	Negativo
5	Negativo	Negativo	Negativo
6	Negativo	Negativo	Negativo
7	Negativo	Negativo	Negativo
8	Negativo	Negativo	Negativo
9	Negativo	Negativo	Negativo
10	Negativo	Negativo	Negativo
11	<i>Ancylostoma</i> sp. + <i>Toxocara cati</i>	Negativo	<i>Ancylostoma</i> sp. + <i>Toxocara cati</i>
12	Negativo	Negativo	Negativo
13	Negativo	Negativo	Negativo
14	Negativo	Negativo	Negativo
15	Negativo	Negativo	Negativo
16	Negativo	Negativo	Negativo
17	Negativo	Negativo	Negativo
18	<i>Cystoisospora felis</i>	Negativo	<i>Cystoisospora felis</i>
19	Negativo	Negativo	Negativo
20	Negativo	Negativo	Negativo
21	Negativo	Negativo	Negativo
22	<i>Ancylostoma</i> sp. + <i>Toxocara cati</i>	Negativo	<i>Ancylostoma</i> sp. + <i>Toxocara cati</i>
23	Negativo	Negativo	Negativo
24	<i>Cystoisospora rivolta</i>	Negativo	<i>Cystoisospora rivolta</i>
25	Negativo	Negativo	Negativo
26	Negativo	Negativo	Negativo
27	Negativo	Negativo	Negativo
28	Negativo	Negativo	Negativo
29	<i>Ancylostoma</i> sp. + <i>Toxocara cati</i>	Negativo	<i>Ancylostoma</i> sp. + <i>Toxocara cati</i>
30	Negativo	Negativo	Negativo
31	Negativo	Negativo	Negativo
32	Negativo	Negativo	Negativo
33	Negativo	Negativo	Negativo
34	<i>Ancylostoma</i> sp. + <i>Toxocara cati</i>	Negativo	<i>Ancylostoma</i> sp. + <i>Toxocara cati</i>
35	Negativo	Negativo	Negativo
36	Negativo	Negativo	Negativo
37	Negativo	Negativo	Negativo

**Anexo 5 (continuação) - Listagem dos resultados dos métodos coprológicos nos gatos da amostra em estudo (n=103).**

Nº atribuído	Resultado da técnica de flutuação	Resultado da técnica de Baermann	Resultado final da coprologia
38	Negativo	Negativo	Negativo
39	Negativo	Negativo	Negativo
40	Negativo	Negativo	Negativo
41	Negativo	Negativo	Negativo
42	Negativo	Negativo	Negativo
43	Negativo	Negativo	Negativo
44	Negativo	Negativo	Negativo
45	<i>Ancylostoma</i> sp.	Negativo	<i>Ancylostoma</i> sp.
46	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>
47	Negativo	Negativo	Negativo
48	Negativo	Negativo	Negativo
48	Negativo	Negativo	Negativo
50	<i>Cystoisospora felis</i>	Negativo	<i>Cystoisospora felis</i>
51	Negativo	Negativo	Negativo
52	Negativo	Negativo	Negativo
53	Negativo	Negativo	Negativo
54	Negativo	Negativo	Negativo
55	Negativo	Negativo	Negativo
56	Negativo	Negativo	Negativo
57	Negativo	Negativo	Negativo
58	Negativo	Negativo	Negativo
59	Negativo	Negativo	Negativo
60	Negativo	Negativo	Negativo
61	Negativo	Negativo	Negativo
62	Negativo	Negativo	Negativo
63	Negativo	Negativo	Negativo
64	Negativo	Negativo	Negativo
65	Negativo	Negativo	Negativo
66	Negativo	Negativo	Negativo
67	Negativo	Negativo	Negativo
68	Negativo	Negativo	Negativo
69	Negativo	Negativo	Negativo
70	Negativo	Negativo	Negativo
71	Negativo	Negativo	Negativo
72	Negativo	Negativo	Negativo
73	Negativo	Negativo	Negativo
74	Negativo	Negativo	Negativo
75	Negativo	Negativo	Negativo
76	Negativo	Negativo	Negativo
77	Negativo	Negativo	Negativo
78	Negativo	Negativo	Negativo

**Anexo 5 (continuação) - Listagem dos resultados dos métodos coprológicos nos gatos da amostra em estudo (n=103).**

Nº atribuído	Resultado da técnica de flutuação	Resultado da técnica de Baermann	Resultado final da coprologia
79	Negativo	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>
80	Negativo	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>
81	Negativo	Negativo	Negativo
82	Negativo	Negativo	Negativo
83	Negativo	Negativo	Negativo
84	Negativo	Negativo	Negativo
85	Negativo	Negativo	Negativo
86	<i>Ancylostoma</i> sp.	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i> + <i>Ancylostoma</i> sp.	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i> + <i>Ancylostoma</i> sp.
87	Negativo	Negativo	Negativo
88	Negativo	Negativo	Negativo
89	Negativo	Negativo	Negativo
90	<i>Cystoisospora felis</i> + <i>Cystoisospora rivolta</i>	<i>Cystoisospora</i> spp.	<i>Cystoisospora felis</i> + <i>Cystoisospora rivolta</i>
91	Negativo	Negativo	Negativo
92	Negativo	Negativo	Negativo
93	Negativo	Negativo	Negativo
94	Negativo	Negativo	Negativo
95	Negativo	Negativo	Negativo
96	Negativo	Negativo	Negativo
97	Negativo	Negativo	Negativo
98	Negativo	Negativo	Negativo
99	Negativo	Negativo	Negativo
100	Negativo	Negativo	Negativo
101	Negativo	Negativo	Negativo
102	Negativo	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>	<i>Aelurostrongylus abstrusus</i>
103	Negativo	Negativo	Negativo

**Anexo 6 – Comparação entre o resultado das medições do comprimento e largura das L1 de *A. abstrusus* e as características métricas descritas nas publicações de Otranto *et al.* (2013) e Olsen *et al.* (2015).**

Medição do corpo larvar ( $\mu\text{m}$ )	Resultados do presente rastreio (n=20)	Resultados de Olsen <i>et al.</i> (2015) (n=84)	Resultados de Otranto <i>et al.</i> (2013)
Comprimento			
Mínimo - máximo	375,0 – 450,0	353,4 – 454,8	360-415
(média $\pm$ desvio-padrão)	(402,4 $\pm$ 17,3)	(398,3 $\pm$ 23,1)	(399,1 $\pm$ 11,3)
Largura			
Mínimo - máximo	15,0 – 25,0	12,6 – 24,4	18-19
(média $\pm$ desvio-padrão)	(20,8 $\pm$ 3,3)	(17,5 $\pm$ 2,2)	(18,5 $\pm$ 1,2)